

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO POR VÍA INTRAVENOSA COMO TRATAMIENTO EN LA HEMORRAGIA TRANSOPERATORIA DE PACIENTES ASA II Y III ENTRE LAS EDADES DE 60 A 80 AÑOS INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTÍA TOTAL DE CADERA BAJO ANESTESIA RAQUIDEA ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL ROSALES DURANTE EL MES DE DICIEMBRE DEL 2018.

INFORME FINAL PRESENTADO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA.

PRESENTADO POR:

BR. JONATHAN WILMER SANTOS COLORADO CARNÉ SC13060

BR. KARLA GABRIELA ZELAYA ORELLANA CARNÉ ZO11001

ASESOR:

LIC. CARLOS HUMBERTO ESTRADA VIDES

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por habernos dado la fortaleza necesaria para culminar esta etapa académica de nuestras vidas.

A nuestros amigos que nos han acompañado en este viaje de formación académica, con los cuales hemos contado incondicionalmente en esta fase de nuestras vidas.

A nuestros docentes que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que compartieron de su sabiduría y consejos para llevar a cabo de forma ética y profesional nuestro trabajo como personal de salud.

Principalmente agradeciendo a nuestras familias, por su amor y apoyo, quienes creyeron siempre en nosotros, dándonos ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándonos a valorar todo lo que tenemos.

Jonathan Santos y Karla Zelaya.

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo a nuestras familias, porque han fomentado en nosotros el deseo de superación y de triunfo en la vida; lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Esperamos contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene las partes fundamentales que según el método científico son necesarias para realizar una investigación de carácter descriptivo sobre los beneficios de las propiedades antifibrinolíticas del Ácido Tranexámico administrado por vía intravenosa como tratamiento de hemorragia transoperatoria en cirugía de artroplastia total de cadera.

Esta investigación se llevará a cabo en pacientes ASA II Y III entre las edades de 60 a 80 años que son intervenidos en el Hospital Nacional Rosales, el cual cumple en función de Red Pública de El Salvador brindando atención a todas las especialidades en medicina y cirugía del país.

El capítulo I: Refiere los antecedentes del problema a estudiar; así como la justificación de la investigación y los objetivos que se desean alcanzar.

El capítulo II: Contiene la base teórica sobre la fisiología del sistema fibrinolítico.

El capítulo III: Presenta la operacionalización de variables descriptivas como definición conceptual, operacional, dimensiones e indicadores.

Capitulo IV: Describe el tipo de estudio, características, tipo de paciente que participara en la investigación, método, técnica e instrumento a utilizar para responder a los objetivos planteados, además de procesar, representar los datos a obtener y el análisis de estos y finalmente describiendo las consideraciones éticas planteadas

Anexos: Se ilustra la guía de recolección de datos, así como también imágenes y esquemas respecto a la cascada de coagulación, cuadro resumen de dosis de administración del Ácido Tranexámico, etc.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	iii
CAPÍTULO I.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	7
CAPÍTULO II.....	8
2.0 MARCO TEÓRICO	
2.1 Propiedades antifibrinolíticas de ácido tranexámico.....	9
2.1.1 Generalidades del Ácido Tranexámico.....	10
2.1.2 Propiedades farmacodinámicas.....	10
2.1.3 Propiedades farmacocinéticas.....	10
2.1.4 Datos clínicos.....	11
2.2 Tratamiento de la hemorragia transoperatoria.....	17
2.2.1 Clasificación.....	17
2.2.2 Sangrado máximo permisible.....	19
2.2.3 Fisiología de la coagulación.....	20
2.2.4 Fibrinólisis.....	21
2.2.5 Tratamiento.....	24
2.2.5.1 Administración de transfusión sanguínea.....	24
2.2.5.2 Reacciones adversas de la terapia transfusional.....	27
2.2.6 Administración de fármacos vasoactivos.....	29
2.3 Cirugía de artroplastia total de cadera.....	31
2.3.1 Descripción del procedimiento.....	31
2.3.2 Indicaciones.....	32
2.3.3 Riesgos.....	33
2.3.4 Convalecencia.....	33
2.4 Anestesia raquídea.....	34

2.4.1 Aspectos anatómicos y fisiológicos.....	34
2.4.2 Indicaciones.....	39
2.4.3 Contraindicaciones.....	39
2.4.4 Técnica.....	40
2.4.5 Complicaciones.....	43
CAPÍTULO III.....	44
3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	45
CAPÍTULO IV.....	47
4. DISEÑO METODOLÓGICO	
4.1.1 Tipo de estudio.....	48
4.1.1.1 Descriptivo.....	48
4.1.2 Transversal.....	48
4.2 Población.....	48
4.3 Muestra y tipo de muestreo.....	49
4.4 Criterios de inclusión.....	49
4.5 Criterios de exclusión.....	49
4.6 Método, técnica, instrumento y procedimiento.....	49
4.6.1 Método.....	49
4.6.2 Técnica.....	50
4.6.3 Instrumento.....	50
4.6.4 Procedimiento.....	50
4.7 Plan de recolección, procesamiento y análisis de datos.....	52
4.7.1 Plan de recolección.....	52
4.7.2 Plan de tabulación.....	52
4.7.3 Análisis de datos.....	52
4. Consideraciones éticas.....	53
CAPITULO V.....	54
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	55

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	80
6.1 Conclusiones.....	81
6.2 Recomendaciones.....	82
GLOSARIO.....	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
ANEXOS.....	88

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Nacional Rosales es una dependencia del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador, es considerado el principal centro de salud para referencia de pacientes a nivel nacional y el más especializado para el tratamiento de diversas afecciones. Brinda los servicios de consulta externa, observación en medicina, laboratorio clínico, rayos x, farmacia, banco de sangre, oftalmología, oncología, nefrología, psicología, psiquiatría, otorrinolaringología, urología, cardiología, ortopedia, dermatología, neurología, hemato-oncología, neumología, infectología, medicina interna, medicina física, nutrición, además de las Unidades de Cuidados Intensivos, Cuidados Intermedios y de Emergencias, también posee dos pabellones de salas de operaciones uno para cirugía electiva, otro para cirugía de emergencia, ambos poseen su respectiva sala de recuperación postanestésica para mayor control postoperatorio del paciente.

La cirugía de artroplastia total de cadera es un procedimiento con mayor frecuencia en pacientes adultos mayores debido a un aumento de la patología degenerativa articular en la población salvadoreña. Como consecuencia de ello, el número de cirugías protésicas de sustitución ha aumentado considerablemente, sobre todo en pacientes de edad avanzada. Este procedimiento se caracteriza por ser incomodo, doloroso, agresivo, con mayor campo operatorio, cambios hemodinámicos entre estos: hipertensión, hipotensión, bradicardia, taquicardia, esta cirugía es de tiempo prolongado y es realizada bajo anestesia raquídea, ya que este tipo de técnica anestésica brinda analgesia profunda, bloqueo sensitivo y motor además del uso de fármacos coadyuvantes analgésicos antiinflamatorios no esteroideos.

Entre las complicaciones inmediatas más habituales de esta cirugía destaca la hemorragia transoperatoria que puede llegar a ser entre 1.000 y 2.000 mL, el cual comporta a menudo la necesidad de transfusiones sanguíneas aumentando la incidencia de infecciones

nosocomiales de la herida, neumonía e infecciones en el sistema inmune, produciendo un aumento de la estancia hospitalaria, de los costes por paciente y la mortalidad.

Debido a esto se plantea el uso transoperatorio de inhibidores fibrinolíticos, principalmente del Ácido Tranexámico (ATX) por vía intravenosa, como una técnica que podría ayudar a disminuir el uso de vasoactivos como tratamiento de la inestabilidad hemodinámica causada por la hemorragia transoperatoria obteniendo así mejores resultados clínicos y una menor dependencia de los productos sanguíneos alogénicos, con la finalidad de reducir los riesgos que conllevan.

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los beneficios de las propiedades antifibrinolíticas del Ácido Tranexámico por vía intravenosa como tratamiento de hemorragia transoperatoria en cirugía de artroplastia total de cadera en pacientes ASA II y III entre las edades de 60 a 80 años atendidos en el Hospital Nacional Rosales en el periodo de diciembre del 2018?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se plantea principalmente con el objetivo de reducir la pérdida sanguínea transoperatoria y documentar los beneficios de las propiedades antifibrinolíticas del ácido tranexámico cuando es utilizado por vía intravenosa en pacientes clasificados ASA II y III, entre las edades de 60 – 80 años que serán intervenidos por cirugía de artroplastia total de cadera, ya que no existen estudios anteriores dentro de esta área. Es por esta razón que el grupo investigador se propone realizar este trabajo en dicho nosocomio para poder documentar los efectos beneficiosos de dicho fármaco y su repercusión en el acto quirúrgico como tratamiento de la hemorragia transoperatorio. Con este estudio se busca beneficiar al paciente que será intervenido por cirugía de artroplastia total de cadera, brindando una mejora en la atención de las diferentes complicaciones que, dada la magnitud y frecuencia de la cirugía, se pueden presentar de una manera súbita en el transoperatorio. Desde este punto de vista, se llega a la importancia la toma de tratamiento farmacológico de antifibrinolíticos para evitar dichas complicaciones, pero si bien es cierto que dicha medida puede llegar a ser efectiva, existen ocasiones que son necesarias medidas más invasivas.

Para la realización de este proyecto se cuenta con el recurso humano del Departamento de Anestesiología de Sala de Operaciones del Hospital Nacional Rosales, Así como del permiso y aprobación correspondiente para realizar dicho estudio, como son el jefe de Sala de Operaciones, jefe del Departamento de Anestesiología y el consentimiento de los pacientes de dicho centro hospitalario.

Este estudio servirá para evaluar los beneficios de las propiedades antifibrinolíticas del uso de Ácido Tranexámico, entre las cuales se encuentra la disminución del uso de fármacos vasoactivos, disminución en la incidencia del uso de transfusiones sanguíneas y, por supuesto, la disminución de la hemorragia característica de la cirugía de artroplastia total de cadera.

Se espera que dicho trabajo sirva como base para futuros estudios del área de Anestesiología, de manera que se contribuya en gran manera a la proyección social de la Universidad de El Salvador hacia la población salvadoreña

1.3 OBJETIVOS

Objetivo General:

Evaluar los beneficios de las propiedades antifibrinolíticas del Ácido Tranexámico por vía intravenosa como tratamiento de hemorragia transoperatoria de pacientes ASA II y III entre las edades de 60 a 80 años intervenidos por cirugía de artroplastia total de cadera bajo anestesia raquídea atendidos en el Hospital Nacional Rosales.

Objetivos Específicos:

1. Monitorizar los cambios de signos vitales no invasivos de frecuencia cardiaca, presión arterial, frecuencia respiratoria y SPO2 en el pre, trans y posoperatorio habiendo administrado Acido Tranexámico por vía intravenosa.
2. Analizar los cambios hematológicos a través de la medición de los valores de hemoglobina, plaquetas y hematocrito en el pre y posoperatorio habiendo hecho uso del Ácido Tranexámico en el transoperatorio.
3. Determinar los efectos adversos en el transoperatorio inmediato al administrar Acido Tranexámico por vía intravenosa.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 PROPIEDADES ANTIFIBRINOLITICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO

El Ácido tranexámico es un antifibrinolítico, que contribuye a controlar la homeostasia cuando la fibrinólisis contribuye al sangrado.

El ácido tranexámico se describe por primera vez en 1966. El primer ensayo clínico que definía el uso del ácido tranexámico para el control de la hemorragia menstrual fue publicado en 1968 numerosos ensayos clínicos posteriores documentaron su seguridad y efectividad para esta indicación.

En 1972 se describió el uso del ácido tranexámico en la hemorragia tras una extracción dental en pacientes hemofílicos. A lo largo de los años 70, se describió el uso del ácido tranexámico para el control del sangrado en diferentes situaciones clínicas, incluyendo la cirugía del tracto urinario en pacientes pediátricos, en rupturas de aneurismas cerebrales, para cirugía oral, cirugía ginecológica y de la hemorragia digestiva alta.

En los siguientes 20 años, se extendió su uso en el tratamiento de hemofilias, enfermedad de Von Willebrand, trombocitopenias refractarias y metrorragias. El ácido tranexámico se incorporó en el tratamiento de la hiperfibrinólisis asociada a la circulación extracorpórea y al trasplante de hígado y se objetivó su eficacia en la reducción de la pérdida hemática y la necesidad de transfusión en ambos casos. Ningún ensayo clínico ha sustentado el aumento del riesgo de trombosis con la administración del fármaco en los supuestos anteriores.¹

¹ Revista española de cirugía ortopédica y traumatología. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica. P.52-56 [Internet] 2018. [acceso 19 de junio de 2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/259169003_Acido_tranexamico_en_cirugia_ortopedica

2.1.1 GENERALIDADES DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO.

Composición cualitativa y cuantitativa: Cada ampolla de ATX 500 mg contiene: Ácido tranexámico 500 mg en 5 ml de solución inyectable.

Forma farmacéutica: Solución inyectable. Solución acuosa, transparente e incolora.

2.1.2 PROPIEDADES FARMACODINÁMICAS.

Grupo farmacoterapéutico: Antihemorrágicos, Antifibrinolíticos.

El ácido tranexámico ejerce una actividad antihemorrágica mediante la inhibición de las propiedades fibrinolíticas de la plasmina. Se constituye un complejo con el ácido tranexámico y el plasminógeno; el ácido tranexámico se une al plasminógeno cuando se transforma en plasmina. La actividad del complejo ácido tranexámico-plasmina sobre la actividad de la fibrina es menor que la actividad de la plasmina libre por sí sola. Los estudios in vitro han mostrado que las dosis altas de ácido tranexámico reducen la actividad del complemento.

2.1.3 PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS

✓ Absorción: Las concentraciones plasmáticas máximas de ácido tranexámico se obtienen rápidamente después de una infusión intravenosa corta, después de lo cual las concentraciones plasmáticas disminuyen de forma multi-exponencial.

✓ Distribución: La unión a proteínas plasmáticas del ácido tranexámico es aproximadamente del 3% a los niveles plasmáticos terapéuticos y parece que se explica totalmente por su unión con el plasminógeno. El ácido tranexámico no se une a la albúmina sérica. El volumen inicial de distribución es de aproximadamente 9 a 12 litros. El ácido tranexámico atraviesa la placenta. Tras la administración de una inyección intravenosa de 10 mg /kg a 12 mujeres embarazadas, la concentración de ácido tranexámico en el suero osciló entre 10-53

microgramos /ml, mientras que en la sangre del cordón varió entre 4-31 microgramos/ml. El ácido tranexámico difunde rápidamente al líquido articular y a la membrana sinovial. Tras la administración de una inyección intravenosa de 10 mg /kg a 17 pacientes sometidos a cirugía de la rodilla, las concentraciones en los líquidos articulares fueron similares a las observadas en las correspondientes muestras de suero. La concentración de ácido tranexámico en otros tejidos es una fracción de la observada en la sangre (en la leche materna, una centésima parte; en el líquido cefalorraquídeo, una décima parte; en el humor acuoso, una décima parte). El ácido tranexámico se ha detectado en el semen, donde inhibe la actividad fibrinolítica, pero no influye en la migración del esperma.

✓ Excreción: Se excreta principalmente en orina como fármaco inalterado. La principal vía de eliminación es la excreción urinaria a través de filtración glomerular. El aclaramiento renal es igual al aclaramiento plasmático (110 a 116ml /min). La excreción de ácido tranexámico es aproximadamente del 90% en las primeras 24 horas tras la administración intravenosa de 10 mg/kg de peso corporal. La semivida de eliminación del ácido tranexámico es de aproximadamente 3 horas.²

2.1.4 DATOS CLÍNICOS

✓ Indicaciones terapéuticas: Prevención y tratamiento de las hemorragias debidas a fibrinólisis general o local en adultos y en niños mayores de 1 año de edad. Las indicaciones específicas incluyen:

- Hemorragias producidas por fibrinólisis general o local tales como: Menorragia y metrorragia, Hemorragia gastrointestinal, Trastornos hemorrágicos urinarios, después de cirugía de próstata o procedimientos quirúrgicos del tracto urinario.

² Ministerio de sanidad, política social e igualdad. Ficha técnica Acido Tranexámico. Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. España. p. 1-8. [Internet]. 2018 [acceso 15 de julio de 2018]. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/53940/53940_ft.pdf

- Cirugía de oídos, nariz y garganta (adenoidectomía, amigdalectomía, extracciones dentales)
- Cirugía ginecológica o trastornos de origen obstétrico,
- Cirugía torácica y abdominal y otras intervenciones quirúrgicas importantes como cirugía cardiovascular.
- Manejo de las hemorragias asociadas a la administración de un fármaco fibrinolítico.

✓ Posología: En adultos, salvo que se prescriban otras pautas, se recomiendan las dosis siguientes:

Insuficiencia renal: En la insuficiencia renal que conduce a un riesgo de acumulación, el uso de ácido tranexámico está contraindicado en los pacientes con insuficiencia renal grave. En los pacientes con insuficiencia renal leve a moderada, las dosis de ácido tranexámico deben reducirse de acuerdo con el nivel de creatinina sérica. **(Ver anexo 3).**

Insuficiencia hepática: En los pacientes con insuficiencia hepática no es necesario un ajuste de la dosis.

El ácido tranexámico tiene uso para diferentes áreas de la medicina quirúrgica, y cada una cuenta con su dosis específica. Se presentan entonces las siguientes dosificaciones:

- Artroplastia total de rodilla: Un bolo inicial de 10 mg por kilogramo de peso previo a la isquemia de la extremidad que será intervenida. Y un segundo bolo de 10 mg por kilogramo de peso previo a la liberación de la isquemia de la extremidad.
- Artroplastia total de cadera: Un bolo inicial de 10 mg por kilogramo de peso por vía intravenosa en los 15 – 30 minutos previos a la cirugía. Seguido de una perfusión de 1 mg/kg/h hasta el final de la cirugía.
- Cirugía para la corrección de la escoliosis:
 - * Pacientes de entre 10 a 20 años: Un bolo inicial de 20 mg/Kg seguido de una perfusión a 2 mg/Kg/h hasta el final de la intervención.
 - * Adultos mayores de 20 años: Un bolo inicial de 10 mg/Kg seguido de una perfusión a 1 mg/Kg/h hasta el final de la intervención.

- Politraumatizados: Bolo inicial de 1g durante 20 minutos, seguido de una perfusión de 1g durante 8h.

Los resultados de los trabajos publicados tanto en cirugía de prótesis de cadera como en reemplazamientos primarios, como en revisiones de prótesis totales de rodilla, y de escoliosis de columna, junto con algunos metaanálisis, sugieren que la aplicación del ATX disminuye significativamente las pérdidas hemáticas y el número de pacientes transfundidos. Las dosis evaluadas en los estudios publicados en cirugía protésica tanto de rodilla como de cadera según los autores oscilan entre 10 y 25 mg/kg en una, 2 o 3 dosis intravenosas. Algunos autores, con el fin de evitar errores de cálculo y una posible iatrogenia de la administración del ATX según el peso corporal del paciente, aconsejan dosis intravenosas fijas de 1 a 2 g de ATX.³

✓ **Contraindicaciones:**

El ácido tranexámico parenteral está contraindicado en pacientes con defectos adquiridos de la visión debido a que en estos pacientes no puede determinarse su potencial toxicidad.

Por vía oral y parenteral, el ácido tranexámico está contraindicado en las enfermedades tromboembólicas tales como la trombosis venosa profunda, embolia pulmonar o embolia cerebral. Además de estar contraindicado en pacientes con historia de tromboembolismo incluyendo la oclusión de la vena o de la arteria retinal y en pacientes con riesgo de trombosis como enfermedades valvulares o pacientes que presenten cuadros de hipercoagulopatía.

³ Sescam. Protocolo de administración de ácido tranexámico en cirugía ortopédica y politraumatizados. [Internet]. 2013 [acceso 28 mayo de 2018]. Disponible en: https://www.serviciofarmaciamanhacentro.es/protocolo/otros/2013/protocolo_ac_traneamico_cir_dic_2013.pdf

El ácido tranexámico está contraindicado en pacientes que hayan mostrado hipersensibilidad al fármaco. El ácido tranexámico se clasifica dentro de la categoría B de riesgo en el embarazo; pasa a la leche materna en una concentración aproximada de 1/100 de la concentración en sangre materna. Es improbable que se produzca un efecto antifibrinolítico en el lactante, pero se recomienda precaución.

Otras contraindicaciones del uso del ácido tranexámico son las siguientes:

- Insuficiencia renal grave (Cl Cr < 30 ml/min).
- Pacientes politraumatizados que hayan sufrido el evento traumático hace más de 3h.
- Precaución en pacientes que tomen anticoagulantes orales o antiagregantes plaquetarios.
- Hematuria renal, por riesgo de oclusión.

Advertencias y precauciones especiales de empleo: Deberán seguirse estrictamente las indicaciones y forma de administración indicados con anterioridad:

- Las inyecciones intravenosas se deben administrar muy lentamente.
- El ácido tranexámico no se debe administrar por vía intramuscular.

Convulsiones: Se han notificado casos de convulsiones en asociación con el tratamiento con ácido tranexámico. En la cirugía de injerto de derivación arterial coronaria (IDAC), la mayoría de estos casos se notificaron después de la administración intravenosa (IV) de dosis altas de ácido tranexámico. Con el uso de las dosis inferiores recomendadas de ácido tranexámico, la incidencia de convulsiones postoperatorias fue la misma que en los pacientes no tratados.

Trastornos visuales: Se debe prestar atención a posibles alteraciones visuales, que incluyen insuficiencia visual, visión borrosa y alteración de la visión del color y si es necesario debe

interrumpirse el tratamiento. Si la solución inyectable de ácido tranexámico se utiliza de forma continuada a largo plazo, deben realizarse exploraciones oftalmológicas regulares (exámenes oculares, incluyendo agudeza visual, visión del color, fondo de ojo, campo visual, etc.) En caso de cambios oftalmológicos patológicos, en particular enfermedades de la retina, el médico debe decidir en cada caso individual, previa consulta a un especialista, la necesidad del uso a largo plazo de la solución inyectable de ácido tranexámico.

Hematuria: En caso de hematuria procedente del tracto urinario superior, existe un riesgo de obstrucción uretral.

Acontecimientos tromboembólicos: Antes del uso del ácido tranexámico, se deben considerar los factores de riesgo de enfermedad tromboembólica. En pacientes con antecedentes de enfermedades tromboembólicas o en aquellos con mayor incidencia de acontecimientos tromboembólicos en sus antecedentes familiares (pacientes con un alto riesgo de trombofilia), la solución inyectable de ácido tranexámico se debe administrar solamente si hay una clara indicación médica. El ácido tranexámico se debe administrar con precaución en pacientes que reciben anticonceptivos orales, debido al riesgo aumentado de trombosis.

Coagulación intravascular diseminada: Los pacientes con coagulación intravascular diseminada (CID) no deben, en la mayoría de los casos, tratarse con ácido tranexámico. Si se administra ácido tranexámico, se debe limitar a aquellos casos en los que haya una activación predominante del sistema fibrinolítico con hemorragia aguda grave. De forma característica, el perfil hematológico se aproxima al siguiente: reducción del tiempo de lisis del coágulo de euglobina; prolongación del tiempo de protrombina; reducción de los niveles plasmáticos de fibrinógeno, factores V y VIII, plasminógeno, fibrinolisisina y alfa-2 macroglobulina; niveles plasmáticos normales de P y complejo P, es decir, los factores II (protrombina), VIII y X; aumento de los niveles plasmáticos de los productos de degradación del fibrinógeno; recuento normal de plaquetas. Lo anterior presupone que el estado de la

enfermedad subyacente no modifica por sí mismo los diversos elementos en este perfil. En estos casos agudos, una dosis única de 1 g de ácido tranexámico generalmente es suficiente para controlar el sangrado. En caso de CID, sólo se debe considerar la administración de ácido tranexámico cuando se disponga de las instalaciones de laboratorio de hematología y la experiencia necesarias.

✓ Reacciones adversas

Las reacciones adversas se listan de acuerdo con la clasificación de órganos y sistemas MedDRA. Dentro de cada clase de órganos y sistemas, las reacciones adversas se clasifican por su frecuencia. Dentro de cada grupo de frecuencia, las reacciones adversas se presentan en un orden decreciente de gravedad. Las frecuencias se definen de la siguiente manera: muy frecuentes ($\geq 1/10$), frecuentes ($\geq 1/100$ a $<1/10$), poco frecuentes ($\geq 1/1.000$ a $<1/100$), no conocida (no puede estimarse a partir de la datos disponibles). **(Ver anexo 4).**

Se han descrito náuseas y vómitos, diarrea, hipotensión, mareos, anormalidades visuales y alteraciones de la retina. También se han comunicado trombosis y tromboembolismos venosos y arteriales, así como obstrucciones de la arteria y vena retinal. También se han descrito ocasionalmente obstrucciones uretrales debido a la formación de coágulos en los pacientes con hemorragia del tracto urinario superior.

El dolor de cabeza, cansancio, dolor en los senos paranasales, dolor de espalda, dolor de estómago, dolor óseo, articular o muscular son otros de los efectos no deseados que produce este fármaco.⁴

⁴ Vademecum. Ácido tranexámico. Argentina [Internet] 2018. [acceso 11 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/a125.htm>

2.2 TRATAMIENTO DE LA HEMORRAGIA TRANSOPERATORIA

Hemorragia es el escape de sangre del sistema vascular a través de una solución de continuidad que se produce a cualquier nivel del mismo, esto es corazón, arterias, venas y territorio capilar.

El escape de sangre fuera del sistema capilar puede ser causado por la ruptura de las paredes de los vasos o por alteraciones de su función. En el primer caso se denomina hemorragia por rexis y en el último, hemorragia por diapedesis, la hemorragia por rexis, se produce por dos mecanismos: Diéresis y diabrosis o corrosión. El sangrado por diéresis se produce como consecuencia de una acción de un agente físico traumático que agrede la pared de cualquier sector del sistema vascular, característico de los procedimientos quirúrgicos llamado hemorragia transoperatoria. La hemorragia por diabrosis es consecuencia de la acción de proceso patológico que por extensión y en función de su capacidad erosiva invaden los tejidos circundantes y que al afectar un vaso provoca la corrosión de su pared y la fuga de sangre subsecuente. A este tipo de hemorragia pertenecen las que se presentan en las neoplasias (pulmonares, tracto digestivo etc.). En la hemorragia por diapedesis hay un aumento de la permeabilidad de la pared vascular lo que origina salida de los componentes hemáticos, solo pueden producirse en el territorio capilar.

2.2.1 CLASIFICACIÓN

El criterio más utilizado para su clasificación está dado por:

- La localización de la sangre extravasada.

Cuando la sangre extravasada del sistema vascular sale, escapa al exterior del organismo se denomina hemorragia externa; cuando permanece en su interior Hemorragia interna.

- El volumen de sangre perdido.

El volumen sanguíneo, aunque muy variable viene a representar 70 ml de sangre por Kg de peso. La cuantía de una hemorragia en el adulto se calcula en cuanto a su gravedad y repercusión hemodinámica se refiere, con relación al tanto por ciento de sangre perdida con respecto al volumen total de sangre. En base a esto podemos diferenciar 4 grandes grupos:

Grupo A: Pacientes con hemorragias leves cuya pérdida sanguínea no sobrepasa el 20% del total de la sangre (< 1 litro en el adulto). Estos pacientes no presentan alteraciones hemodinámicas: Únicamente provoca, en casos aislados sensación de mareo y discreta taquicardia.

Grupo B: Pacientes con hemorragias moderadas (alrededor de 1500ml), esta cuantía representa un 35% del volumen total de sangre, estos traumatizados presentan síntomas de shock latente.

Grupo C: Pacientes con hemorragias graves (> 2 litros) que originan una pérdida del 50% del total de sangre. Todos ellos cursan con la sintomatología de un shock grave hipotensión manifiesta, taquicardia, shock, oliguria, confusión mental etc.

Grupo D: Pacientes con hemorragias gravísimas persistentes, que suponen más del 50% del volumen total de sangre.⁵

- La velocidad por la que se produce la pérdida de sangre

De acuerdo a este criterio, la hemorragia puede clasificarse en aguda y crónica. En la hemorragia aguda se produce la pérdida rápida de una cantidad considerable de sangre ocasionando una hipovolemia inmediata. En la hemorragia crónica la pérdida es escasa, pero

⁵Dr. Jaime Sánchez Sabando. Libro de cirugía 2ª Ed. Sociedad Ecuatoriana de Cirugía. Hemorragia, hemostasia y Cirugía. Ecuador, 2002. p. 513- 35. [Internet] 2018 [acceso 22 de septiembre de 2018]. Disponible en: http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/hemorragia_hemostacia_y_cirugia.htm

continua, no hay alteración de la volemia, no aparecen alteraciones hemodinámicas. Existe anemia Ferropénica.

- El momento de presentación de la hemorragia.

Según este criterio, se pueden clasificar en primarias, secundarias, recidivantes. La hemorragia primaria se produce de manera inmediata a la acción del agente lesivo que la provoca. La hemorragia secundaria es la que se produce horas o incluso días después de la acción del agente traumático, independientemente de que haya existido o no una hemorragia primaria. Puede aparecer por diferentes motivos como lesión vascular por la necrosis postraumática, tratamiento defectuoso de una hemorragia primaria, infección de la herida con destrucción del coágulo decúbito por cuerpos extraños, etc. La hemorragia recidivante es la que aparece antes de que el organismo se haya podido recuperar de la pérdida de sangre ocurrida en una anterior hemorragia. Se estima que la regeneración globular es de 120 días, por lo que se considera recidivante una nueva hemorragia que aparezca antes de este periodo de tiempo.

2.2.2 SANGRADO MÁXIMO PERMISIBLE

Sangrado mayor se definió como sangrado superior al permisible que se define como la cantidad de sangre que puede perder un paciente sin comprometer su estado hemodinámico y equivale a menos de 20% del volumen sanguíneo circulante.

El valor del SMP (sangrado máximo permisible) se calcula con la siguiente fórmula:⁶

⁶ Torres-Gómez A. Mallen-Trejo A. Acta Ortopédica Mexicana. Factores asociados a un sangrado mayor en reemplazo total de cadera [Internet] 2018. [Acceso 2 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2015/or155b.pdf>

$$SMP = VSC \times (Hto \text{ real} - Hto \text{ ideal}) / Hto \text{ real}$$

$$VST = (65 - 70 \text{ ml}) \times \text{kg}$$

Dónde: VSC = Es el volumen sanguíneo circulante

- Hto real = Hematocrito del paciente
- Hto ideal = Hematocrito mínimo requerido

2.2.3 FISIOLÓGÍA DE LA COAGULACIÓN

El concepto tradicional del sistema de coagulación se deriva de estudios en tubo de ensayo y consiste en dos mecanismos a saber, el intrínseco y el extrínseco.

El mecanismo intrínseco se inicia por los llamados "factores de contacto" en el que intervienen cuatro proteínas plasmáticas. Tres que al activarse van a actuar como enzima (Factor XII, precalicreína, y factor XI) y un cofactor no enzimático (quiminógeno de alto peso molecular). En la vía intrínseca el factor XII se activa por unión con la colágena subendotelial. La precalicreína y el cinógeno de alto peso molecular amplifican esta fase de contacto. El factor XII activado (XIIa) desdobra por proteólisis al XI y la precalicreína, con lo que se forman el factor XIIa y calicreína. En presencia de Ca^{2+} , el factor XIa activa al IX (IXa). Este, a su vez, forma un complejo con el factor VIII, que puede ser activado a una molécula más potente por la protrombina, y activa al factor X en presencia de Ca^{2+} y del factor plaquetario 3, que es un fosfolípido.⁷ (**Ver anexo 5**).

La vía extrínseca se denomina así por la activación de la coagulación se produce por elementos externos de los tejidos que pasan a la circulación. Este factor se llama también

⁷ Dr. Jaime Sánchez Sabando. Libro de cirugía 2ª Ed. Sociedad Ecuatoriana de Cirugía. Hemorragia, hemostasia y Cirugía. Ecuador, 2002. p. 513- 35. [Internet] 2018 [acceso 22 de septiembre de 2018]. Disponible en: http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/hemorragia_hemostasia_y_cirugia.htm

tromboplastina porque al final formara trombina, y su producción está relacionada con los microsomas y las membranas celulares. Está compuesta por fosfolípidos y una fracción proteica. Al pasar la tromboplastina a la circulación se une al factor VII, en presencia de Calcio, activándolo (VIIa). De esta manera se forma un complejo capaz de activar al factor X, con lo que se desemboca en la vía común de la coagulación, antes comentada. El factor X activado (Xa) por cualquiera de los dos mecanismos, transforma por proteólisis la protombina (factor II) en trombina. El factor V, lipoproteínas hísticas, fosfolípidos de superficie plaquetaria y calcio aceleran este proceso. La trombina activa al factor de estabilización de fibrina (XII), y desdobla los fibrinopeptidos A y B del fibrinógeno (factor I), con formación de fibrina, monómero que reacciona con el factor XIIIa para formar el coágulo estable.

La trombina es la enzima clave de la coagulación. Es una enzima de tipo serinproteasa cuya acción principal es actuar sobre el fibrinógeno transformándolo en fibrina que formara una red o malla insoluble. Todos los factores plasmáticos de la coagulación son elaborados por los hepatocitos, excepto la tromboplastina, el calcio y la mayor parte del factor VIII (este último es producido por las células endoteliales del hígado). Por lo tanto, los pacientes con una enfermedad hepática grave pueden desarrollar una diátesis hemorrágica importante. El fibrinógeno y el factor VIII, el factor Van Willebrand son proteínas de fase aguda y sus niveles plasmáticos aumentan en los pacientes graves.

2.2.4 FIBRINÓLISIS.

Su acción principal en el sistema vascular es dar una respuesta hemostática fisiológica que impide la oclusión permanente de los vasos sanguíneos lesionados y remodela el trombo hemostático a medida que la pared vascular cicatriza. La plasmina, enzima originada de un precursor plasmático inerte, el plasminógeno, cataliza la lisis de la fibrina y del fibrinógeno. La plasmina ejerce una acción masticatoria sobre el fibrinógeno y la fibrina. Esto origina la formación de fragmentos cada vez más pequeños, denominados productos de degradación o productos de fragmentación de la fibrina (o fibrinógeno).

Una acción en exceso de la plasmina produce una fibrinólisis precoz y excesiva que puede destruir y desprender precozmente el coágulo y reanudarse la hemorragia.

Por otra parte, la formación de trombos es favorecida cuando disminuye la formación de esta enzima. El precursor plasmático de la plasmina denominado plasminógeno puede ser activado fisiológicamente de manera parecida a lo que ocurre en la coagulación, por dos sistemas: intrínseco y extrínseco. (**Ver anexo 6**).

Las proteasas séricas (factor XIIa, calicreína y factor XIa) son los activadores "intrínsecos" del plasminógeno, su actividad es débil y no ejerce ninguna acción fisiológica significativa. En cuanto a los activadores extrínsecos que producen el paso de plasminógeno a plasmina se reconocen dos tipos: el "activador tisular del plasminógeno" "(t-PA) y el activador tipo uroquinasa" (uPA).

El activador tisular del plasminógeno es una enzima de tipo serin-proteasa sintetizada en las células endoteliales. Esta sustancia es poco activadora del plasminógeno en solución, pero adquiere una potente capacidad activadora del plasminógeno cuanto tanto este como el t-PA se encuentran juntos sobre una superficie de fibrina. En la liberación del t-PA por las células endoteliales intervienen factores físicos y hormonales, así como numerosas sustancias (trombina, epinefrina, bradiquinina, factor activador de las plaquetas, etc.). El t-PA liberado transforma, por ruptura del enlace arginina-valina, el plasminógeno en plasmina. El activador tipo uroquinasa, es también una serin-proteasa con dos cadenas prelipeptídicas, que se libera del endotelio y está presente en el plasma y en la orina.⁸

La uroquinasa se libera en una forma inactiva de una sola cadena (prouroquinasa) que por la acción de la plasmina se transforma en la de dos cadenas, forma activa de alto peso molecular

⁸ Dr. Jaime Sánchez Sabando. Libro de cirugía 2ª Ed. Sociedad Ecuatoriana de Cirugía. Hemorragia, hemostasia y Cirugía. Ecuador, 2002. p. 513- 35. [Internet] 2018 [acceso 22 de septiembre de 2018]. Disponible en: http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/hemorragia_hemostasia_y_cirugia.htm

(tcu-PA). La molécula de doble cadena funciona bien tanto de activados potente del plasminógeno en solución como del plasminógeno unido a fibrina. Un tercer mecanismo, no fisiológico, de activación del sistema fibrinolítico, es producido por acción farmacológica de manera exógena.

La plasmina formada destruye específicamente a la fibrina del coagulo o trombo (fibrinólisis), y de manera menos especifica puede actuar también sobre el fibrinógeno (fibrinogenólisis). Los productos de degradación del fibrinógeno o de la fibrina (PDF, pdf, dímero-D) pueden ser detectados en el plasma o suero, indicándonos de manera indirecta la intensidad de la destrucción de la fibrina o del fibrinógeno. Otras proteínas de la coagulación pueden ser atacadas por la plasmina, como son el factor V y el factor VIII, pudiendo, además de modificar la función de las plaquetas, originarse un estado de hipercoagulabilidad secundario.

Normalmente la sangre circulante solo contiene trazos de sustancia activadora del plasminógeno, lo que refleja la rápida depuración celular del activador del plasminógeno a medida que la sangre fluye a través del hígado y también su rápida inactivación por los inhibidores de proteasas presentes en el plasma, los denominados inhibidores del activador del plasminógeno (PAI). Se conocen tres tipos de PAI.

El PAI-1, liberado desde las células endoteliales y de las plaquetas, considerado el más importante y que inhibe no solo al activador tisular del plasminógeno sino también a la uroquinasa. Un segundo tipo PAI-2, liberado desde los leucocitos y desde la placenta y el tercer tipo PAI-3, hallado en la orina.⁹

⁹ Dr. Jaime Sánchez Sabando. Libro de cirugía 2ª Ed. Sociedad Ecuatoriana de Cirugía. Hemorragia, hemostasia y Cirugía. Ecuador, 2002. p. 513- 35. [Internet] 2018 [acceso 22 de septiembre de 2018]. Disponible en: http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/hemorragia_hemostacia_y_cirugia.htm

El plasma contiene además dos inhibidores de proteasas capaces de inhibir a la plasmina: la alfa 2 antiplasmina y la alfa-2 macroglobulina. La alfa-2 antiplasmina neutraliza rápidamente a la plasmina e inhibe también la unión del plasminógeno a la fibrina. Los pacientes con una deficiencia hereditaria de alfa-2 antiplasmina pueden padecer hemorragias tan graves como los hemofílicos después de traumatismos tisulares menores, debido a que en estos pacientes no puede abolirse el proceso de fibrinólisis iniciados como parte de la hemostasia fisiológica normal. El papel fisiológico de la alfa-2 macroglobulina en el control de la fibrinólisis no está aún definido.

2.2.5 TRATAMIENTO

En toda hemorragia aguda y/o shock hipovolémico, el tratamiento de inicio para la reposición de la volemia es con cristaloides; el de elección es el ClNa al 0.9% en una proporción de 3 a 1, o sea, 3 volúmenes del cristaloides por cada volumen de sangre perdido, administrando hasta un máximo equivalente al 20-25% del VSC del paciente.

Los coloides son el complemento necesario del anterior, debido a su mayor poder oncótico y duración del efecto, los de elección actualmente son las gelatinas (Ej. Gelafusin de 500cc), se administran en una proporción de 1 a 1, es decir que por cada volumen de sangre perdida, se procederá a administrar igual volumen de coloide o gelatina.

2.2.5.1 Administración de transfusión sanguínea

La transfusión sanguínea es un procedimiento médico terapéutico que tiene como objetivo corregir la deficiencia de un componente específico de la sangre, en lo que respecta a la capacidad de transporte de oxígeno (componente eritrocitario) o con relación a la función hemostática (plaquetas y/o factores de coagulación).

Dada el nivel de hemorragia que se puede presentar en el transoperatorio, se opta por la administración de uno o varios hemoderivados, tales como¹⁰:

- Sangre total (ST)

Es la unidad de sangre tal como es captada, en bolsas con un volumen total de 500cc aprox. (430cc de sangre + 70cc de anticoagulante); se conserva a temperatura de refrigeración (2ª a 6ªC) y puede ser usada hasta los 42 días de haber sido extraída (en caso de usar anticoagulante CPD-Adsol). Actualmente la sangre total tiene una indicación y uso muy restringidos, considerándose su administración en situaciones de shock hipovolémico severo con pérdidas iguales o mayores al 80% del VSC, hipovolemia por sangrado agudo >30 % del VST y cuando persisten los síntomas tras el tratamiento con expansores plasmáticos.

Permite la restauración del volumen, la restauración de la capacidad de transporte de oxígeno y la restauración de la función hemostática. Dosis: Depende de la gravedad de la situación del paciente. En Adultos: 8 ml/kpc. (kpc: kilos de peso corporal)

- Glóbulos rojos empaquetados (GRE)

Es el concentrado de hematíes resultante de retirar la mayor parte del plasma de la sangre total, dando un volumen resultante de 200 a 250cc; por ello tiene un mayor hematocrito que la sangre total - que oscila entre 60 y 70%- contiene entre 50 y 60gr de hemoglobina y 250mgr de hierro y posee la misma capacidad transportadora de oxígeno que la sangre total pero en menor volumen. Así mismo, tiene las mismas características de conservación y duración.

¹⁰ Dr. Miguel Paredes Aspilcueta. Manual de Hemoterapia 1ª Ed. Unidad de hemoterapia y banco de sangre. Lima, 2008. p. 16 – 36. [Internet] 2018 [Acceso 2 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/3178.pdf?fbclid=IwAR2IX90IYnQEOKu4>

Este proporciona un incremento de la masa eritrocitaria, además de la relativa expansión del volumen plasmático. Es importante tener presente que los estudios actualmente consideran que la oxigenación tisular está garantizada con una hemoglobina (Hb) de hasta 7 gr%, siempre que su instauración no sea aguda, con volemia normal y sin otros riesgos. La dosis dependerá del nivel de Hb que se desea alcanzar; en general, se aconseja la menor cantidad necesaria, sin sobrepasar los 10gr de Hemoglobina, siendo el caso en adultos y niños mayores de 4 años una pauta recomendable de 3 ml/kpc.

Los valores normales de hemoglobina en un paciente adulto dependen del sexo, así en un hombre sería de 14 a 18 g/dL y una mujer de 12 a 16 g/dL. Lo mismo pasa con el hematócrito siendo en un hombre: 42 a 52% y una mujer de 37 a 47%. Una unidad de glóbulos rojos en un adulto incrementa la Hemoglobina en 1 gr y/o el Hematocrito en 3 %, en un paciente de 70 kg.; estos valores son esperados en ausencia de hemorragia activa y de hemólisis.

- Concentrado plaquetario (CP)

Es el hemocomponente resultante de extraer de la unidad de sangre total la masa eritrocitaria, la mayor parte del plasma así como de leucocitos; contiene 5.5×10^{10} plaquetas en un volumen de 30 a 50cc aprox. y es el único hemocomponente que se conserva a temperatura ambiente y en agitación constante, tiene una duración máxima de 5 días.

La dosis en Adultos: Una unidad por c/ 10 kpc. En general un conjunto de 5 a 7 unidades son suficientes en caso de hemorragia. El valor normal de plaquetas de un paciente es de 150,000 a 400,000/mm³. Una unidad de concentrado plaquetario incrementa su recuento de plaquetas de 7,000 a 10,000 /mm³ (paciente de 70 kg.). Esto tomando en cuenta que se realice en ausencia de hemorragia activa.

- Plasma Fresco Congelado (PFC)

Es el plasma extraído de la sangre total, es cual es congelado y guardado a -18°C (ideal a -30°C); tiene un volumen de 200 a 250cc aprox. y una duración máxima de 6 meses (hasta 1 año si es conservado a -30°C). Este hemocomponente contiene agua, carbohidratos, grasa, minerales, proteínas y, dentro de las últimas, todos los factores de coagulación si es obtenido dentro de las 6 horas de la extracción.

El plasma fresco congelado (PFC) restaura la función hemostática en caso de déficit de algún ó algunos factores de la coagulación, siendo la dosis requerida en caso de hemorragia aguda la de 15 – 30 ml/kpc.

- Crioprecipitado (Criop)

Es un concentrado de proteínas de alto peso molecular obtenidas del plasma fresco congelado, que precipitan por un proceso de descongelación y resuspensión. Contiene factor I (150 a 300 mgr de fibrinógeno / unidad); factor Von Willebrand; factor VIII (80 a 120 U / unidad); factor XIII (50 a 60 U / unidad) y fibronectina. Usualmente tiene un volumen de 15 a 20cc. Posee las mismas características de conservación y duración que el plasma fresco congelado; es importante resaltar que de 1 unidad de sangre total se puede obtener 1 unidad de PFC o 1 unidad de crioprecipitado, no ambos, pues como ya se mencionó, el crioprecipitado se obtiene a partir del PFC, quedando de ello solo plasma residual, sin utilidad clínica específica.¹¹

La dosis es de 1 unidad por c/ 10 kpc. Se espera que la recuperación de la actividad del factor VIII aumente en un 25% y el incremento del fibrinógeno sea de 100 mgr% por c/ unidad transfundida.

¹¹ Dr. Miguel Paredes Aspilcueta. Manual de Hemoterapia 1ª Ed. Unidad de hemoterapia y banco de sangre. Lima, 2008. p. 16 – 36. [Internet] 2018 [Acceso 2 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/3178.pdf?fbclid=IwAR2IX90IYnQEOKu4>

2.2.5.2 Reacciones adversas de la terapia transfusional

Se denominan reacciones adversas a la transfusión a los efectos indeseables que pueden presentarse en el paciente durante o después de la administración de algún hemoderivado. A pesar de todos los avances científicos que hay en cuanto al procesamiento de la sangre, transfundirla conlleva una serie de riesgos, los mismos que deben ser debidamente considerados antes de prescribir dicho procedimiento terapéutico.

Reacciones adversas inmediatas inmunológicas¹²

- Reacciones hemolíticas: Son debidas a la administración de sangre incompatible. Es la primera causa de muerte asociada a la transfusión de sangre.
- Reacción febril no hemolítica: Es la reacción adversa más frecuente, es debido a la presencia de anticuerpos antileucocitarios y/o antiplaquetarios.
- Reacción anafiláctica: Reacción alérgica severa debido a la presencia de anticuerpos antiIgA, que puede desencadenar un estado de shock.
- Urticaria: Reacción alérgica leve contra algunas proteínas plasmáticas; es la segunda reacción adversa más frecuente.
- Daño pulmonar agudo asociado a la transfusión «TRALI»: Ocasionada por la presencia de anticuerpos antileucocitarios que forman agregados a nivel de la microcirculación pulmonar. Es la segunda causa de muerte asociada a la transfusión de sangre.

Reacciones adversas inmediatas no inmunológicas:

- Insuficiencia cardiaca congestiva: Es originada por la sobrecarga circulatoria en pacientes con alteraciones previas en su función cardiovascular, pulmonar y/o edad avanzada.
- Sepsis: Ocasionada por contaminación bacteriana del hemocomponente.

¹² Dr. Miguel Paredes Aspilcueta. Manual de Hemoterapia 1ª Ed. Unidad de hemoterapia y banco de sangre. Lima, 2008. p. 16 – 36. [Internet] 2018 [Acceso 2 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/3178.pdf?fbclid=IwAR2IX90IYnQEOKu4>

- Hemólisis no inmune: Es la destrucción de hematíes por efecto mecánico- traumático, efecto de temperatura (congelación ó sobrecalentamiento), drogas, etc.

Reacciones adversas tardías inmunológicas

- Hemólisis retardada: Debido a la presencia y reacción de anticuerpos anamnésicos, producto de sensibilizaciones anteriores.
- Enfermedad de rechazo «injerto – huésped»: Ocasionada por la transfusión de linfocitos «contaminantes» é inmunocompetentes que lesionan tejidos del receptor.
- Púrpura trombocitopénica post-transfusional: Púrpura generalizada por plaquetopenia, debida a su vez a la presencia de anticuerpos antiplaquetarios.
- Aloinmunizaciones: Ocasionada por la exposición del receptor a antígenos «extraños» del donante, formando anticuerpos irregulares, que podrían ocasionar problemas de incompatibilidad en futuras transfusiones.
- Inmunomodulación: La transfusión sanguínea tendría un efecto inmunomodulatorio en lo referente a evolución de cáncer, respuesta a infecciones, etc.

Reacciones adversas tardías inmunológicas

- Trasmisión de enfermedades infecciosas: Ocasionadas por el pasaje en la sangre de agentes infecciosos virales, bacterianos y/o parasitarios.

2.2.6 ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS VASOACTIVOS

Los fármacos vasoactivos, llamados también agentes vasopresores ó inotrópicos, ejercen su acción sobre el inotropismo cardiaco (fuerza de contracción miocárdica) así como sobre la

resistencia vascular. Su indicación es adecuada solo cuando la fluidoterapia por sí sola es insuficiente para restablecer una adecuada perfusión tisular.¹³

- **Efedrina**

Es un agente adrenérgico inespecífico que presenta afinidad por los receptores alfa y beta, además actúa como simpaticomimético indirecto, estimulando la liberación de noradrenalina.

Está indicada como tratamiento en la hipotensión durante la anestesia general o regional practicada en un acto quirúrgico además de la hipotensión ortostática idiopática. Su dosis para tratamiento de la hipotensión transoperatoria es de 10 a 25 mg intravenosos con dosis repetidas cada 5 a 10 minutos no debiendo exceder la dosis de 50 mg.

Como efectos adversos puede causar hipertensión, arritmias, isquemia del miocardio, estímulo del sistema nervioso central, disminución de la actividad uterina, taquicardia, dolor precordial, retención urinaria, dolor epigástrico, sequedad en la boca, irritabilidad, temblores, debilidad muscular, ansiedad, trastornos del sueño y sudoración excesiva.

- **Noradrenalina**

Es una catecolamina que actúa sobre los receptores beta1 adrenérgicos, estimulando el miocardio y aumentando el gasto cardiaco, actúa también sobre los receptores alfa adrenérgicos lo que produce una potente acción vasoconstrictora.

Está indicada para el tratamiento de estados de hipotensión aguda. Su uso para pacientes con hipotensión causada por hipovolemia está contraindicado, de ser necesario, será administrada como método de emergencia para mantener la perfusión arterial coronaria y cerebral hasta completar la reposición de la volemia.

¹³Sancho Rodríguez Villar. Efedrina y Noradrenalina. Fármacos en urgencias, anestesia y críticos. 2º ed. México. Editorial médica mexicana; 2009 p 168-307.

En adultos la dosis inicial es de 8 a 12 mcg/min y después se ajusta hasta tener la presión arterial deseada. Como efectos adversos están la bradicardia, disminución de gasto cardíaco por uso prolongado, vasoconstricción periférica y visceral, mareos severos, sofoco, enrojecimiento de la piel, urticaria, rash, prurito, dolor de cabeza y alteraciones del sueño.

2.3 CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

Es una cirugía para reemplazar total o parcialmente la articulación de la cadera con un dispositivo artificial (una prótesis).¹⁴

2.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

La cadera es una enartrosis que une la "esfera" en la cabeza femoral con el "acetábulo" en forma de copa en el hueso pélvico. Para reemplazar el hueso dañado en la articulación de la cadera se implanta quirúrgicamente una prótesis total de cadera. La prótesis total de cadera consta de tres partes:

- Una copa que reemplaza el acetábulo de la cadera. Por lo general, es plástica, aunque en algunos centros se está intentando con otros materiales como cerámica y metal.
- Una esfera metálica o de cerámica que reemplaza la cabeza femoral fracturada.
- Un tallo metálico que se adhiere al cuerpo del hueso para agregarle estabilidad a la prótesis.

La cirugía se realiza bajo anestesia general o raquídea. El cirujano ortopedista hace una incisión quirúrgica, por lo general, a lo largo de los glúteos para exponer la articulación de la cadera. Luego, se recorta y se retira la cabeza femoral. A continuación, se limpia el acetábulo y con un instrumento llamado ensanchador se retira todo el cartílago y hueso artrítico

¹⁴ Centro Médico ABC. Programa de educación para la salud "Artroplastia de cadera". [Internet], 2014 [citado 25 Julio 2018]. Disponible en: <https://www.abchospital.com/wpcontent/2014/12/Artoplastiadecadera.pdf>

restantes. Se implanta el nuevo acetábulo, después de lo cual se inserta el tallo metálico dentro del fémur. Los componentes artificiales se fijan en su sitio, algunas veces con un cemento especial. Luego se reubican los músculos y los tendones contra el hueso y se cierra la incisión (**Ver Anexo 7**). Durante la cirugía, se coloca un pequeño tubo de drenaje para ayudar a extraer el exceso de líquidos del área articular. Asimismo, muchos cirujanos colocarán un inmovilizador de rodilla o un cojín especial entre las piernas en el quirófano para prevenir una dislocación de la cadera.

Si el procedimiento es electivo (es decir, planeado con anticipación y no como respuesta a una lesión), la persona puede donar sangre varias semanas antes de la cirugía, con el fin de reponer cualquier pérdida sanguínea durante el procedimiento. La persona también volverá de la cirugía usando medias anti-embólicas o medias inflables de compresión neumática, las cuales se usan para reducir el riesgo de desarrollar coágulos sanguíneos. Los coágulos son más frecuentes después de una cirugía en la pierna.

2.3.2 INDICACIONES

La artroplastia de cadera se hace principalmente en personas mayores de 60 años. Por lo general, no se recomienda para personas más jóvenes, debido a la tensión que pueden ejercer sobre la cadera artificial, haciendo que ésta falle prematuramente. Entre las razones para remplazar la articulación de la cadera están:

- Fracturas del cuello del fémur en personas de edad avanzada (por lo general, requieren hemiartroplastia).
- Tumores de la articulación de la cadera.
- Dolor intenso por artritis en la cadera que limita la capacidad de la persona para hacer las actividades que desea.

Esta cirugía, por lo general, no se recomienda en caso de:

- Infección actual de la cadera.
- Obesidad extrema (más de 300 libras o 150 kilos).
- Enfermedad nerviosa que afecta la cadera.
- Parálisis de los músculos del cuádriceps.
- Personas con cobertura cutánea deficiente alrededor de la cadera
- Enfermedad física grave (enfermedad terminal, como cáncer metastásico)
- Pacientes con disfunción mental gravemente limitante
- Pacientes muy jóvenes

2.3.3 RIESGOS

- Coágulos sanguíneos en las piernas (trombosis venosa profunda) que se pueden desprender y trasladarse a los pulmones (émbolo pulmonar)
- Dislocación de la cadera artificial
- Crecimiento de hueso adicional que puede causar rigidez
- Infección que requiere la extracción de la cadera artificial
- Neumonía

Los resultados generalmente son excelentes. Esta operación alivia el dolor y la rigidez, y la mayoría de los pacientes puede caminar sin ayuda. Con el tiempo, algunas veces hasta 20 años, la articulación artificial se afloja y se hace necesaria una cirugía de revisión. Las personas jóvenes pueden presentar un desgaste del revestimiento del nuevo acetábulo y necesitan que se les reemplace antes de que la articulación artificial se afloje.

2.3.4 CONVALECENCIA

La persona permanecerá en el hospital entre 3 y 5 días después de la cirugía. Sin embargo, algunas personas pueden necesitar permanecer temporalmente en una unidad de rehabilitación o en un centro de cuidados a largo plazo hasta que mejore su movilidad y

puedan vivir independientemente con seguridad. Estos centros brindan fisioterapia intensiva para ayudar a recuperar la fuerza muscular y la flexibilidad en la articulación.¹⁵

2. 4 ANESTESIA RAQUÍDEA

La anestesia raquídea es la inyección de un anestésico local y/o diferentes coadyuvantes dentro del espacio subaracnoideo, provocando un bloqueo motor, simpático y sensitivo en los miembros inferiores; siendo este bloqueo de carácter reversible.

En la anestesia raquídea la administración de fármacos anestésicos o derivados mórficos se lleva a cabo en el espacio intradural.

2.4.1 ASPECTOS ANATÓMICOS Y FISIOLÓGICOS

LA COLUMNA VERTEBRAL está compuesta por los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales fibrocartilaginosos. Son 7 vértebras cervicales, 12 torácicas y 5 lumbares. El sacro es la fusión de cinco vértebras sacras, la columna como unidad da soporte al cuerpo, protección a la médula espinal y raíces nerviosas, y permite cierto grado de movilidad en diversos planos espaciales. En cada nivel vertebral, un par de nervios raquídeos salen del sistema nervioso central Las vértebras difieren en tamaño y forma según el nivel. En la vista de perfil, la columna vertebral del adulto muestra cuatro curvas denominadas curvaturas normales. Con respecto a la región anterior del cuerpo, las curvaturas cervical y lumbar son convexas, mientras que las curvaturas torácica y sacra son cóncavas (**Ver Anexo 8**).

LA MEDULA ESPINAL ubicada dentro del conducto vertebral con sus cubiertas (meninges), tejido adiposo y un plexo venoso. Las meninges están compuestas por tres capas:

¹⁵ Centro Médico ABC. Programa de educación para la salud “Artroplastia de cadera”. [Internet], 2014 [citado 25 Julio 2018]. Disponible en: <https://www.abchospital.com/wpcontent/2014/12/Artoplastiadecadera.pdf>

piamadre, aracnoides y duramadre: todas son contiguas con sus contrapartes. La piamadre está fuertemente adherida a la médula espinal, mientras que la aracnoides está adherida con la duramadre. El líquido cefalorraquídeo está contenido en el espacio subaracnoideo entre la piamadre y la aracnoides. En general, el espacio subdural es un espacio potencial mal delimitado entre la duramadre y la aracnoides. Se extiende desde el agujero magno hasta L1 en adultos. En niños, la médula espinal termina en L3 y se va elevando conforme la van creciendo. En cada nivel medular las raíces nerviosas anterior y posterior se unen una a la otra y salen del agujero intervertebral formando los nervios raquídeos de C1 a S5. A nivel cervical, los nervios emergen por encima de su respectiva vertebra. Como resultado, existen ocho raíces nerviosas cervicales, pero solo siete vértebras cervicales. Son entonces tres meninges que recubren la medula espinal, estas son:¹⁶

- *La duramadre* es la capa más externa y más gruesa, continuación de la duramadre craneal; tiene forma tubular y se extiende desde el agujero occipital hasta el nivel de la segunda vértebra sacra, donde termina como fondo de saco que está fijo al periostio coccígeo.
- *La aracnoides* es una membrana delgada, avascular, compuesta por capas sobrepuestas de células epiteliales aplanadas, unidas firmemente para contener el líquido cefalorraquídeo en su cara interna y adherida a la duramadre en su cara externa.
- *La piamadre* Se extiende hasta la parte final de la médula, en donde se convierte en un filamento terminal (filum terminale) que fija la médula espinal al sacro.

EL LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO se encuentra en los ventrículos del encéfalo y en el espacio subaracnoideo que rodea el encéfalo y la médula espinal. Es un líquido claro e

¹⁶ Tortora. D. La médula espinal y los nervios espinales. Principios de anatomía y fisiología. 11a ed. México: Editorial médica panamericana; 2006. P 444-63

incolore. En solución, tiene sales inorgánicas similares a las del plasma sanguíneo. Su contenido de glucosa es de aproximadamente la mitad del contenido de la sangre y sólo contiene cantidades mínimas de proteínas. Sólo se encuentran algunas células, que son linfocitos. El volumen total de líquido cefalorraquídeo en el espacio subaracnoideo y dentro de los ventrículos es de unos 130 mL. Su producción diaria es de 500ml, y su PH 7.14-7.50. El LCR se forma principalmente en los plexos coroideos de los ventrículos lateral, tercero y cuarto; parte de él se origina en las células ependimarias.

El líquido cefalorraquídeo es producido continuamente a una velocidad de unos 0,5 mL por minuto y con un volumen total de unos 130 mL; esto corresponde a un tiempo de recambio de unas 5 horas y además, este cumple con las siguientes funciones:

- Amortiguación y protección de traumatismos al sistema nervioso central.
- Estabilidad mecánica y. sostén al encéfalo.
- Sirve como reservorio y ayuda en la regulación del contenido del cráneo.
- Nutrición al sistema nervioso central.
- Eliminación de metabolitos del sistema nervioso central.

LAS METÁMERAS son fragmentos de la médula espinal que contienen una aferencia y eferencia de una raíz nerviosa. Una metámera es un segmento trasversal de la médula espinal del que se originan dos haces de fibrillas nerviosas. Estas fibrillas se anastomosan y dan lugar a los nervios raquídeos izquierdo y derecho de un mismo nivel. Cada uno de estos nervios se relaciona con un ganglio espinal y dan lugar a dos raíces nerviosas anterior y posterior. Las metámeras que actúan de forma aislada se ocupan de los actos reflejos, las que lo hacen en asociación es gracias a las neuronas de asociación o interneuronas. Una metámera es por tanto el campo de inervación de un nervio raquídeo desde que sale de la médula por el agujero de conjunción hasta la última zona del cuerpo que inerva.

Estas pueden ser:

- *Dermatoma*: encargada de inervar la piel. Tenemos 28 dermatomas en el cuerpo humano.
- *Miotoma*: inerva la musculatura. Tenemos 10 miotomas.
- *Viscerotoma*: inerva órganos o vísceras.
- *Angiotoma*: inervación vascular.
- *Neuritoma*: el propio nervio y su prolongación con el sistema nervioso autónomo.

ANATOMÍA DEL NERVIO PERIFÉRICO: Cada axón del nervio periférico posee su propia membrana celular, el axolema. Los nervios no mielinizados, como las fibras C aferentes nociceptivas y las fibras eferentes posganglionares autónomas, contienen numerosos axones revestidos por una única cubierta de células de Schwann. Por el contrario, todas las fibras sensitivas y motoras de gran calibre se encuentran revestidas por múltiples capas de mielina, que consisten en las membranas plasmáticas de las células de Schwann especializadas que se envuelven en sí mismas alrededor del axón durante el crecimiento del mismo.¹⁷

La mielina incrementa de modo considerable la velocidad de la conducción nerviosa, ya que aísla el axolema del medio salino conductor circundante y consigue que la «corriente de acción» generada por un potencial de acción se desplace a través del axoplasma hasta los nódulos de Ranvier, las interrupciones periódicas de la cubierta de mielina donde se regeneran los potenciales de acción. Un nervio periférico típico se compone de varios grupos o fascículos axónicos. Cada axón posee su propio tejido conjuntivo de cubierta, el endoneuro. Cada fascículo axónico está rodeado por una segunda capa de tejido conjuntivo, el perineuro, y todo el nervio se halla rodeado por una vaina externa, el epineuro.

La molécula del anestésico local debe atravesar cuatro o cinco capas de tejido conjuntivo y/o barreras membranosas lipídicas para alcanzar el axón del nervio, esto ocurre a una cierta

¹⁷ Ronald. D. Miller, Anestesiología clínica de Miller. 8ª Ed. “Anestésicos Locales”. España 2015. P 1653 – 61.

concentración mínima del anestésico, pero las fibras nerviosas no son homogéneas. Existe similitud entre fibras de conducción motora, sensorial y simpática. Hay tres tipos principales de fibras, designadas como A, B y C. El grupo A tiene cuatro subgrupos: Alfa, beta, gamma y delta. **(Ver anexo 9).**

El sitio de acción de la raíz nerviosa tiene una mezcla de los diferentes tipos de fibras, el comienzo de la anestesia después del bloqueo central no es uniforme, en otras palabras, la concentración mínima de anestésico local requerida para bloquear la transmisión nerviosa varía dependiendo del tipo de fibras; por ejemplo, las fibras que se bloquean más fácilmente son las pequeñas y mielinizadas y las que se bloquean menos fácilmente son las largas y no mielinizadas. Esto explica por qué las fibras A y B son fácilmente bloqueadas y las A alfa y no mielinizadas tipo C, son difíciles de bloquear. De acuerdo con la dilución y difusión del agente anestésico inyectado, las fibras más resistentes pueden no estar completamente bloqueadas.

Entonces se puede decir que, dependiendo de la dosis que se utilice de anestésico local, el orden de bloqueo de las fibras nerviosas para una anestesia raquídea sería la siguiente.¹⁸

- Fibras B: Vasodilatación
- Fibras A delta y C: Pérdida de la sensación de temperatura y alivio del dolor
- Fibras A gamma: Pérdida de la propiocepción.
- Fibras A beta: Pérdida de la sensación del tacto y presión.
- Fibras A alfa: Pérdida de la motricidad.

¹⁸ Ronald. D. Miller, Anestesiología clínica de Miller. 8ª Ed. “Anestésicos Locales”. España 2015. P 1653 – 61.

2.4.2 INDICACIONES

El grupo de intervenciones quirúrgicas que pueden ser realizadas en forma satisfactoria con anestesia espinal, si el paciente reúne las características antes descritas, son las siguientes:¹⁹

- Procedimientos ortopédicos de las extremidades inferiores; incluyendo cadera.
- Operaciones rectales, incluyendo resecciones abominó-perineales.
- Operaciones pélvicas y abdominales.
- Procedimientos obstétricos, incluyendo cesáreas
- Operaciones del tracto genitourinario, incluyendo resecciones transuretrales y operaciones de la vejiga
- Cirugía vascular de pelvis y extremidades inferiores.

2.4.3 CONTRAINDICACIONES

ABSOLUTAS:

- Afecciones del sistema cerebro-espinal, como meningitis, hemorragia craneal, tumores, poliomielitis.
- Infección sanguínea.
- Anemia perniciosa con síntomas funiculares.
- Artritis, espondilitis y otras enfermedades de la columna vertebral que hace imposible la punción raquídea.
- Infecciones alrededor de la región de la punción.
- Rechazo por parte del paciente.
- Hipertensión endocraneal.
- Coagulopatías.
- Enfermedades del SNC.
- Hemorragia reciente.

¹⁹ Ronald. D. Miller, Anestesiología clínica de Miller. 8ª Ed. "Anestesia espinal, epidural y caudal". España 2015. P. 1467- 98

- Anemia.
- Toxemia eclámptica grave con hipovolemia
- Hipersensibilidad a los anestésicos locales

RELATIVAS:

- Histerismo o tensión nerviosa excesiva.
- Dolores crónicos de espalda.
- Posibilidad de hemorragias graves durante la operación. Para juzgar en este caso deben tenerse en cuenta las proporciones de la hemorragia, la altura de la anestesia que se produce y las facilidades de que se dispone para dominar el shock
- Hipotensión. En casos no debidos a enfermedad de Addison o asociados con shock grave, tiene una importancia relativamente pequeña.
- Líquido raquídeo hemorrágico. Siempre que no se obtenga un líquido raquídeo claro, deberá retirarse la aguja y hacer la punción en otro espacio intervertebral. Esto es importante para evitar la posibilidad de inyectar el anestésico intravenosamente.
- Descompensación cardíaca, derrames pleurales intensos aumento marcado de la presión abdominal, como en la ascitis considerable y en los tumores.
- Enfermedades del sistema cardiovascular
- Inexperiencia con la técnica.

2.4.4 TÉCNICA

Se han descrito cuatro palabras que inician con la letra “P”, que son el equivalente de los cuatro pasos que habrá de seguirse para lograr un bloqueo subaracnoideo exitoso: preparación, posición, proyección y punción. La preparación incluye el equipo y los fármacos necesarios para la realización del bloqueo. La elección del tipo de medicamentos para aplicar al espacio subaracnoideo dependerá de las necesidades de duración de la cirugía, altura del bloqueo, analgesia residual posoperatoria y de las experiencias previas con el fármaco.

La elección de la aguja empleada, ya que existen agujas con diferentes puntas, algunas que cortan la duramadre y otras que separan las fibras que la componen, esta puede ser de punta de lápiz tal como la aguja Quincke-Babcock, Greene o de punta biselada como lo es la aguja Whitacre o Sprotte.

La posición de la paciente es crítica para una punción raquídea exitosa. Una posición deficiente puede convertir una anestesia raquídea sencilla en un reto. La posición más común es el decúbito lateral, especialmente en obstetricia por la comodidad que proporciona a la embarazada. Se prefiere decúbito lateral izquierdo, de esta manera se evita la compresión aorto-cava y las alteraciones hemodinámicas que conlleva como disminución del retorno venoso, gasto cardiaco, presión arterial y disminución del flujo sanguíneo uterino.

La posición con paciente sentado se usa principalmente en los pacientes obesos, cuando el decúbito lateral ofrece muchas dificultades. El paciente se coloca en la orilla de la mesa de operaciones con las piernas al lado de la mesa y los pies sobre un banco de altura variable. La cabeza se flexiona hasta que la barbilla tope el tórax, y los brazos se colocan cruzados sobre el abdomen superior. Un asistente deberá detener a la paciente con un soporte ligero colocado al frente del mismo. La posición en decúbito prono es utilizada para intervenciones quirúrgicas sobre recto, sacro y columna vertebral inferior. De preferencia, el paciente se coloca sobre su abdomen en la mesa del quirófano, al fin de evitar su recolocación tras la inducción de anestesia raquídea.

Una vez estén preparados con el equipo, los anestésicos locales y los complementos, y la paciente está colocada en la posición correcta, se puede realizar la punción espinal, tomando en cuenta que todo procedimiento debe hacerse bajo una técnica aséptica. Primero, el anestesista debe efectuarse el lavado de manos quirúrgico, colocación de bata y guantes estériles para manipular su equipo.

Después realizar la asepsia en el sitio de punción. Palpando con el dedo pulgar, se identifica la región interespinoso mediante el reconocimiento del extremo caudal de la apófisis más cefálica, mientras que la línea media se identifica tomando como referencia las crestas ilíacas, trazando una línea imaginaria (Línea de Tuffier) con los dedos índices y pulgares hasta el lugar de punción, que se realizara sobre la línea media o paramedial, habitualmente entre los espacios L2-L3, L3-L4, y algunas veces L4-L5.²⁰

Se puede realizar un habón dérmico o pápula, con una aguja calibre 30 (0.5 pulgadas o 1,3 cm de longitud) infiltrando en la piel una pequeña cantidad de solución anestésico local. Previo a la pápula, se dispone a realizar la técnica de anestesia raquídea; la aguja se sujeta con los dedos que se ha utilizado para palpar en forma de dardo, utilizando el quinto dedo como apoyo sobre la espalda del paciente para evitar que el movimiento de este produzca una introducción más profunda de la deseada.

La aguja, con el bisel paralelo a las fibras durales longitudinales, se introduce suavemente, para notar mejor el paso por los tejidos y evitar la desviación de las raíces nerviosas, respetando el abordaje o ruta que se haya elegido, directa o lateral, se avanza con la aguja atravesando las estructuras que protegen la médula espinal que son: el tejido subcutáneo, ligamento supraespinoso, interespinoso y amarillo, espacio epidural, duramadre y aracnoides. Se nota el cambio característico de resistencia cuando la aguja pasa a través del ligamento amarillo y duramadre. Luego se retira el estilete, momento en que el LCR debe aparecer por el extremo de la aguja, si no es así, se rota esta de noventa en noventa grados hasta que aparezca el LCR.

²⁰ Barash, PG. Anestesia epidural y raquídea. En: Bernards CM. Anestesia Clínica. 3a ed. México: McGraw-Hill; 1999. P. 759-82.

Cuando se obtiene LCR, el dorso de la mano menos diestra del anestesista sujeta la aguja espinal sobre la espalda del paciente mientras que fija a ella la jeringa con el anestésico. Se aspira LCR en la jeringa y se inyecta a un ritmo aproximado de 0,2mL/seg.²¹ (**Ver Anexo 10**).

2.4.5 COMPLICACIONES:

Raquídea total, neuropatía, lumbalgia, pérdida de la audición, hematoma raquídeo, meningitis, hipotensión arterial, hipertensión arterial, bradicardia, arritmias, cefalea y convulsiones.

²¹ Barash, PG. Anestesia epidural y raquídea. En: Bernards CM. Anestesia Clínica. 3a ed. México: McGraw-Hill; 1999. P. 759-82.

CAPÍTULO III

3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables Descriptivas	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Evaluación de los beneficios de las propiedades antifibrinolíticas del Ácido Tranexámico por vía intravenosa como tratamiento	<p>Evaluación: Es la acción de calcular el valor de algo.</p> <p>Beneficio: Resultado positivo que satisface una necesidad.</p> <p>Propiedades antifibrinolíticas:</p> <p>Característica de un fármaco de inhibir el proceso de fibrinólisis.</p> <p>Ácido tranexámico: Es un antifibrinolítico que es utilizado para disminuir el sangrado en caso de hemorragia.</p> <p>Vía intravenosa: administración de sustancias en una vena por medio de un catéter, permitiendo el ingreso al torrente sanguíneo.</p> <p>Tratamiento: Conjunto de medios para curación o alivio de enfermedades o síntomas.</p>	<p>Evaluación de los resultados beneficiosos de las propiedades antifibrinolíticas del ácido tranexámico, ejerciendo su efecto en la inhibición de fibrinólisis mediante su administración por vía intravenosa, siendo la vía más rápida para el transporte del fármaco como tratamiento para la disminución del sangrado</p>	<p>Efectos farmacológicos</p> <p>Efectos fisiológicos</p> <p>Efectos Adversos</p> <p>Beneficios de las propiedades antifibrinolíticas</p>	<p>-Dosis</p> <p>-Vía de administración</p> <p>-Velocidad de administración.</p> <p>-Inhibición del proceso de fibrinólisis</p> <p>-Diarrea</p> <p>-Vómitos</p> <p>-Nauseas</p> <p>-Convulsiones</p> <p>-Trastornos Visuales</p> <p>- Requerimiento de transfusión sanguínea</p> <p>-Requerimiento de fármacos vasoactivos</p>

<p>Hemorragia transoperatoria de pacientes ASA II y III entre las edades de 60 a 80 años intervenidos por cirugía de artroplastia total de cadera bajo anestesia raquídea.</p>	<p>Hemorragia: Es la salida de sangre fuera del torrente sanguíneo que causa una inestabilidad hemodinámica. Transoperatorio: Periodo que constituye el acto quirúrgico. Cirugía de Artroplastia Total de Cadera: Cirugía ortopédica que reemplaza de forma total la articulación de la cadera Anestesia raquídea: es un bloqueo reversible de forma sensitiva, simpática y motora mediante la inyección de un anestésico local en el espacio subaracnoideo. ASA: escala de evaluación de riesgo anestésico.</p>	<p>Hemorragia transoperatoria que aparece como consecuencia del acto quirúrgico de la cirugía de artroplastia total de cadera, causando una inestabilidad hemodinámica en los pacientes con riesgo anestésico ASA II y III que serán intervenidos bajo los efectos de la técnica de anestesia raquídea.</p>	<p>-Signos vitales preoperatorio transoperatorio promedio y posoperatorio.</p> <p>-Nivel de sangrado transoperatorio</p> <p>-Exámenes de laboratorio preoperatorios y posoperatorios</p> <p>- Riesgo anestésico</p>	<p>-Presión arterial -Frecuencia cardiaca -Saturación de oxígeno - Frecuencia respiratoria.</p> <p>-Sangrado permisible</p> <p>-Hemoglobina -Hematocrito -Plaquetas</p> <p>-Clasificación ASA II y III</p>
--	--	---	---	--

CAPÍTULO IV

IV.1 DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

El estudio se realizó de manera descriptiva y transversal.

4.1.1 Descriptivo

Considerado descriptivo porque se realizó de forma sistemática, precisa con las variables de estudio, describiendo las propiedades antifibrinolíticas del Ácido Tranexámico en los pacientes entre las edades de 60 a 80 años, que fueron intervenidos en cirugía de artroplastia total de cadera como tratamiento de hemorragia transoperatoria, registrando los resultados en una guía de recolección de datos sin manipulación de esta información recolectada en sala de operación.

4.1.2 Transversal

Es considerado transversal porque se estudiaron variables en un solo momento durante el período de diciembre de 2018 haciendo un corte de tiempo.

4.2 POBLACIÓN

Se seleccionaron pacientes entre las edades de 60 a 80 años de ambos sexos; con fractura de cadera, ASA II y III que fueron intervenidos en el Hospital Nacional Rosales.

4.3 MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO

La muestra se caracterizó en ser un estudio por cuotas o intencional donde el grupo investigador seleccionó los pacientes tomando en cuenta criterios que se identificaron con los fines del estudio. La muestra se formó por pacientes, a los cuales se les realizó cirugía de artroplastia total de cadera, bajo anestesia raquídea, que en el transoperatorio se les administró Ácido Tranexámico como tratamiento de hemorragia transoperatoria.

4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se seleccionaron a los pacientes de acuerdo a lo siguiente:

1. Pacientes de ambos sexos.
2. Pacientes de cirugía electiva.
3. Pacientes geriátricos.
4. Pacientes que aceptaron participar en el estudio.

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Pacientes que sean susceptibles a un mayor riesgo trombótico.
2. Pacientes con antecedentes de ICTUS e IAM.
3. Pacientes alérgicos al fármaco.
4. Pacientes con riesgo ASA I, IV y V.

4.6 MÉTODO, TÉCNICA, INSTRUMENTO Y PROCEDIMIENTO

4.6.1 Método

Para la ejecución de la investigación se tomaron en cuenta los lineamientos que exige el método científico, de manera ordenada, sistemática de desarrollo al pensamiento reflexivo y la investigación, en la cual el método a estudiar es el inductivo, cumpliendo cuatro pasos:

observación, clasificación del estudio, la derivación inductiva que parte de los hechos y permite llegar a una generalización; y la contrastación.

4.6.2 Técnica

La técnica que se utilizó es la observación que permite el registro visual de forma directa con los pacientes, donde el observador interactuó con los sujetos a estudio.

4.6.3 Instrumento

La recolección de datos se llevó a cabo bajo las fuentes primarias y secundarias. Las primeras proporcionaron resultados del contacto directo entre el investigador y el sujeto de estudio. Las secundarias brindaron información a partir de los expedientes de los sujetos a estudiar.

4.6.4 Procedimiento

Para la realización del estudio se tomó como primer paso, una solicitud de autorización de parte de la dirección, para el préstamo del área de quirófanos centrales y el equipo de monitorización básica, así mismo se solicitó autorización de las jefaturas de anestesia y de enfermería en colaboración a la ejecución de la investigación.

Como segundo paso, se seleccionaron pacientes que formen parte del estudio tomando en cuenta los criterios de inclusión descritos y revisión del expediente clínico que establecieron el grado de riesgo anestésico.

Los pacientes que reunieron los requisitos para formar parte del estudio se confirmaron para su participación en la investigación.

Para la recolección de datos, el equipo ejecutor se capacitó con anterioridad en el manejo del instrumento de recolección de datos y las consideraciones éticas que se respetaron para la ejecución de dicha investigación.

El día del procedimiento el paciente fue recibido en el quirófano y se le explico sobre la realización de dicho estudio, donde se le hizo saber que de dar su consentimiento no se darán a conocer ninguno de los datos que no competan con los objetivos de la investigación, como segundo paso se verifico si el paciente contaba con vena periférica permeable en miembro superior ya sea derecho o izquierdo y en caso de que no fuera así, se procedió a realizarle venoclisis y permeabilización la vena.

Luego se procedió a la monitorización no invasiva y toma de signos vitales basales, seguido de la corroboración de que se cumpla todo lo que resta de la hoja de cirugía segura dictado por enfermería.

De acuerdo con ello se pasó a la administración de la anestesia raquídea como técnica de elección para la intervención, brindando el mantenimiento transoperatorio según criterio personal de anestesia, procediendo a la administración intravenosa del Ácido Tranexámico en dosis por kilogramo de peso tomando en cuenta signos vitales y pérdidas hemáticas que presentó el paciente en el transoperatorio, mientras se registraba cualquier cambio hemodinámico. Al finalizar el procedimiento quirúrgico se procedió a la toma de signos vitales finales para conocer de forma clínica si presentó cambios de signos basales del paciente.

En sala de recuperación se continuó la monitorización y la vigilancia continua de los signos vitales, así como también la medición de los valores de hemoglobina, plaquetas y hematocrito para analizar el estado hematológico final del paciente.

4.7 PLAN DE RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

4.7.1 Plan de recolección

El plan de recolección de datos consistió en un formulario de preguntas elaboradas de forma clara y sencilla que facilitaron la información necesaria y relevante para la investigación.

4.7.2 Plan de tabulación

El plan de tabulación de los datos determinó los resultados de las variables y su comportamiento, los cuales se detallaron en tablas y graficas que posteriormente se analizaron con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados en la investigación.

La técnica estadística que se utilizó, fue de porcentaje y proporciones por medio de la cual se interpretaron los datos para que posteriormente, pudiera brindar un análisis de datos obtenidos, su fórmula es:

$$X = \frac{F_x \cdot 100}{N}$$

Donde:

F_x = frecuencia

N = número total de datos (muestra)

X = incógnita que significa que porcentaje es la cantidad encontrada del total estudiado.

4.7.3 Análisis de los Datos

Con base a los datos que se obtuvieron de la muestra, y para responder al problema y objetivos planteados, se presentaron una serie de tablas de frecuencia, porcentaje y representación de las tendencias de las variables.

IV.2 CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo con los criterios establecidos por las normativas de la investigación científica en sujetos, fue conveniente tomar en cuenta el aspecto de bioética para que se llevara a cabo el proceso de investigación de este proyecto, por lo cual, se determinaron 6 factores que proveyeron un buen marco para el desarrollo ético de la investigación:

- **Valor:** Ya que la investigación buscó mejorar el manejo de la hemorragia transoperatoria ayudando así al a proteger el bienestar del participante.
- **Validez científica:** Dándose a entender que la investigación es metodológicamente sensata y que servirá como fuente de información para futuros estudios sobre el tema.
- **Selección de participantes de manera justa:** Los participantes de la investigación fueron seleccionados de acuerdo con los criterios de inclusión previamente descritos.
- **Proporción favorable riesgo/beneficio:** Puesto que la investigación estuvo orientada a analizar los beneficios potenciales y expandir los conocimientos sobre el tratamiento del problema planteado.
- **Consentimiento informado:** Los individuos fueron informados acerca de la investigación y formaron parte de esta, estando ellos de acuerdo en su participación.
- **Respeto para los seres humanos participantes:** Ya que en la investigación solo se tomaron en cuenta los datos que fueron relevantes con la misma, dejando claro a los participantes que se mantendrá protegida su privacidad.

CAPÍTULO V

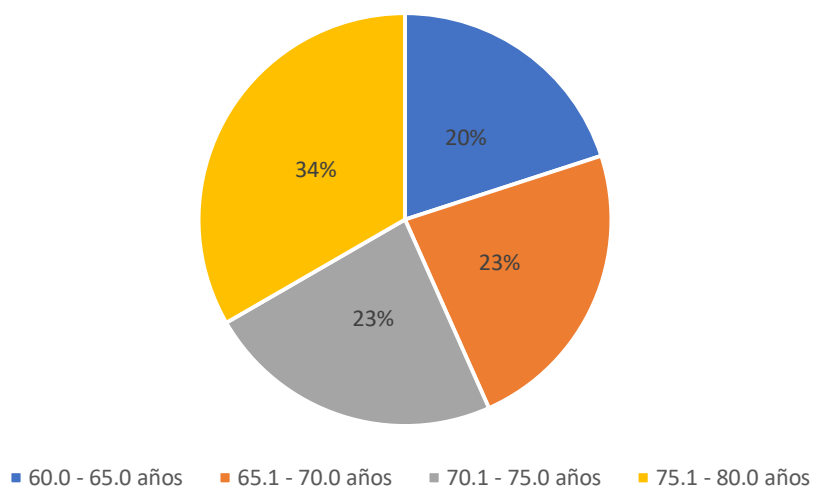
5.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

DISTRIBUCIÓN DE EDADES DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 1:

Edad	Fa	Fr%
60.0 – 65.0 años	6	20%
65.1 – 70.0 años	7	23%
71.1 – 75.0 años	7	23%
75.1 – 80 años	10	34%
TOTAL	30	100%

Grafico 1: Distribución edades de pacientes



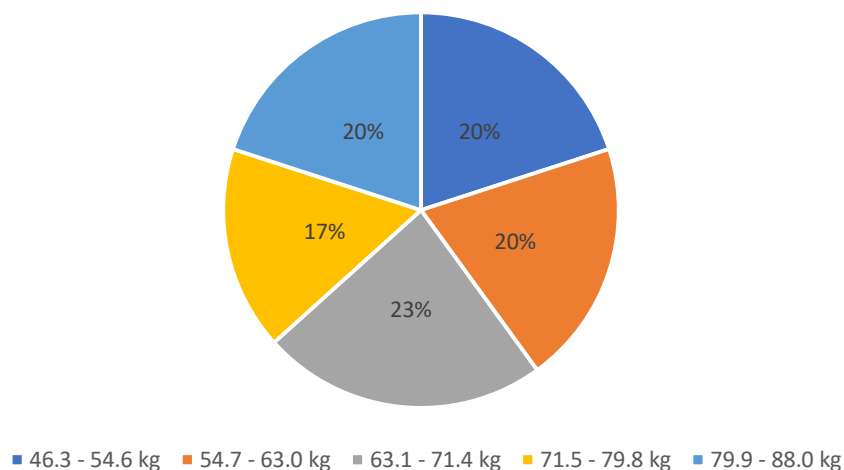
ANÁLISIS DE TABLA 1: Los datos de la tabla y el gráfico anterior nos muestran las edades más frecuentes encontradas entre los pacientes que entraron al estudio, siendo el 34% para los pacientes con edades entre 75-1 a 80.0 años, un 23% para aquellos con edades entre 70.1 a 75.0 años, al igual que para los pacientes con edades entre 65.1 a 70.0 años. El último 20% es para aquellos pacientes con edades entre 60.0 a 65.0, los cuales fueron menos frecuentes.

DISTRIBUCIÓN DEL PESO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 2:

Peso (kg)	Fa	Fr %
46.3 - 54.6 kg	6	20%
54.7 - 63.0 kg	6	20%
63.1 - 71.4 kg	7	23%
71.5 - 79.8 kg	5	17%
79.9 - 88.0 kg	6	20%
Total	30	100%

Gráfico 2: Distribución del peso de los pacientes



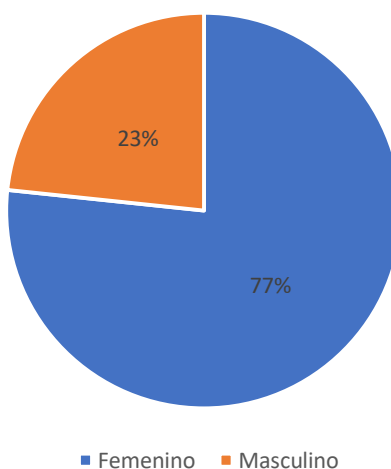
ANÁLISIS DE LA TABLA 2: El cuadro y la gráfica anterior muestran la distribución de los pesos de los pacientes que entraron al estudio en donde el 23% corresponde a aquellos con peso entre 63.1 kg. Hasta los 71.4 kg. Un 20% corresponde a aquellos con peso entre 46.3 kg. Hasta 54.6 kg. El otro 20% es para aquellos pacientes con peso entre 54.7 kg. Hasta 63.0 kg. El otro 20% corresponde a aquellos con peso entre 79.9 kg. Hasta los 88.0 kg y el ultimo 17% representa a aquellos pacientes con peso entre 71.5 kg. Hasta 79.8 kg

DISTRIBUCIÓN DEL SEXO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 3:

Sexo	Fa	Fr%
Femenino	23	77%
Masculino	7	23%
Total	30	100%

Gráfica 3: Distribución del sexo de los pacientes.



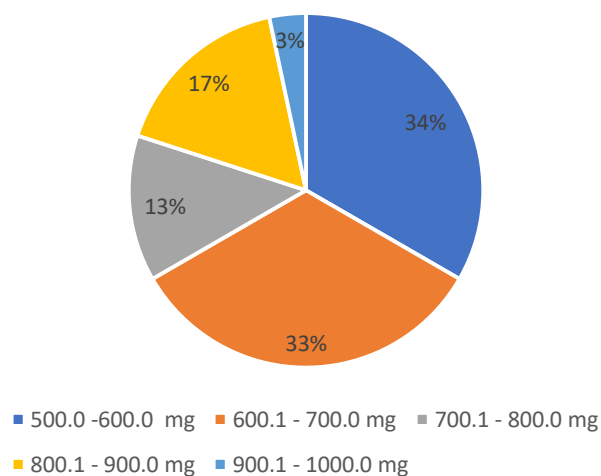
ANÁLISIS DE LA TABLA 3: En la tabla y la gráfica anteriores podemos observar la distribución de sexos de los pacientes que entraron al estudio, donde predominantemente un 77% corresponde a pacientes de sexo femenino y el restante 23%, a la población de sexo masculino dentro del estudio.

DISTRIBUCIÓN DE LA DOSIS DE ÁCIDO TRANEXÁMICO ADMINISTRADAS A LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL MISMO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 4:

Dosis (mg)	Fa	Fr%
500.0 -600.0 mg	10	34%
600.1 - 700.0 mg	10	33%
700.1 - 800.0 mg	4	13%
800.1 - 900.0 mg	5	17%
900.1 - 1000.0 mg	1	3%
Total	30	100%

Gráfico 4: Dosis de Ácido Tranexámico



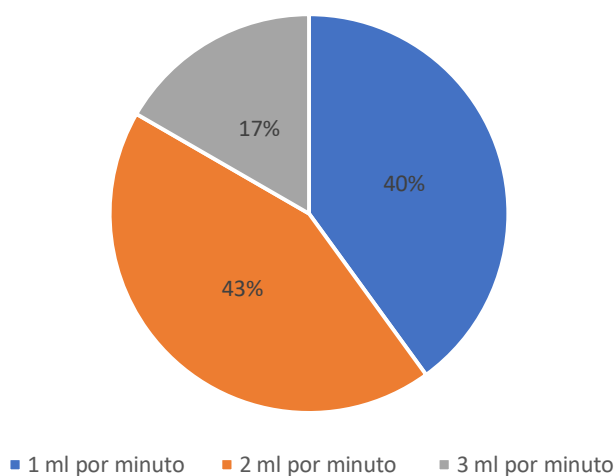
ANÁLISIS DE LA TABLA 4: En la tabla y gráfica anteriores se pueden observar las variaciones en las dosis por kilogramo de peso administradas a los pacientes que entraron al estudio, siendo que un 34% de los pacientes requirieron dosis de entre 500.0 hasta los 600.0 mg. Un 33%, requirió dosis de entre 600.1 hasta los 700.0 mg. A un 13% de los pacientes se les administro dosis de entre 700.1 hasta 800 mg. Hubo un 17% de los pacientes que requirió dosis entre 800.1 a 900 mg y por último, la menor parte de los pacientes con un 3% requirió dosis de entre 900.1 hasta los 1000.0 mg.

DISTRIBUCIÓN DE LA VELOCIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL MISMO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 5:

Velocidad de administración (ml/min)	Fa	Fr%
1 ml por minuto	12	40%
2 ml por minuto	13	43%
3 ml por minuto	5	17%
Total	30	100%

Gráfico 5: Velocidad de administración AT en ml/min



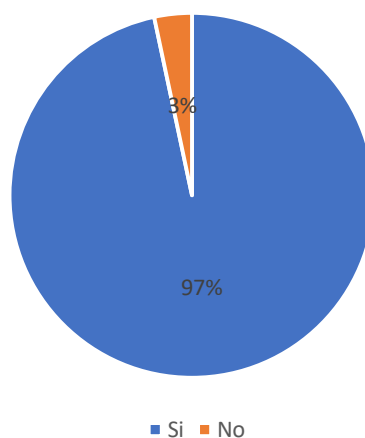
ANÁLISIS DE LA TABLA 5: En el cuadro y la gráfica anteriores se muestra la distribución de la velocidad de administración del ácido tranexámico diluido con 5 ml de solución salina normal al 0.9% en una jeringa de 20 ml, 15 minutos antes de la cirugía, a los pacientes que entraron al estudio. A un 43% de los pacientes se les administro a una velocidad de 2 ml por minuto. Al 40% de los pacientes se les administro a una velocidad de 1 ml por minuto, y a un 17% de los pacientes se les administro a una velocidad de 3 ml por minuto.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES EN LOS QUE SE OBSERVO UNA DISMINUCIÓN DE LA HEMORRÁGIA TRANSOPERATORIA QUE FUERON INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 6:

Disminución de la hemorragia transoperatoria	Fa	Fr%
Si	29	97%
No	1	3%
Total	30	100%

Gráfica 6: Observación de la disminución de la hemorragia perioperatoria



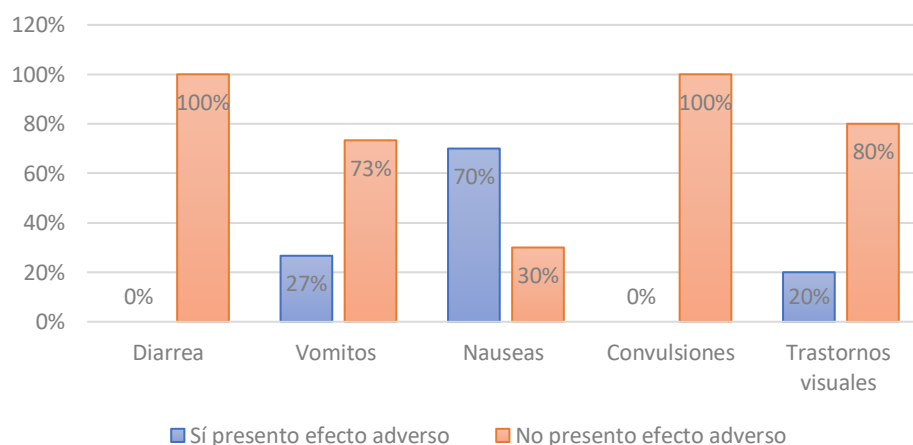
ANÁLISIS DE TABLA 6: En la tabla y gráfica 6 se observan los datos de disminución de la hemorragia perioperatoria de los pacientes incluidos en el estudio. En su mayoría con un 97% de los pacientes se observó que, a medida que transcurría en transoperatorio, el flujo de sangre que provenía de la incisión quirúrgica fue disminuyendo hasta que al cabo de una hora, la hemorragia era mínima en comparación con la del inicio de la cirugía. El 3%, que representa a un paciente, no presentó cambio en el flujo de sangre desde la incisión quirúrgica, siendo este constante durante todo el transoperatorio.

DISTRIBUCIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS PRESENTADOS EN LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 7:

	Sí presento efecto adverso		No presento efecto adverso	
Efecto adverso	Fa	Fr%	Fa	Fr%
Diarrea	0	0%	30	100%
Vómitos	8	27%	22	73%
Nauseas	21	70%	9	30%
Convulsiones	0	0%	30	100%
Trastornos visuales	6	20%	24	80%

Gráfica 7: Distribución de la aparición de los diferentes efectos adversos en los pacientes



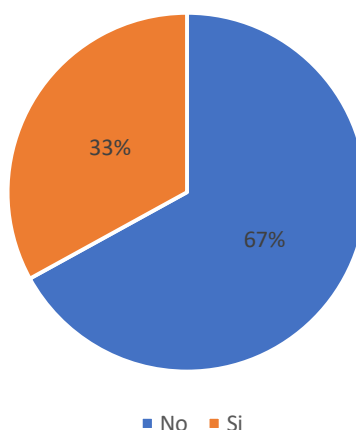
ANÁLISIS DE TABLA 7: En la tabla y gráfica anteriores, se identifican los diferentes efectos adversos que presentaron los pacientes al administrarse el ácido tranexámico. El 70% solo manifestó haber sentido náuseas mientras el 27% si presentó vómitos. Un 20% de los pacientes presentaron trastornos visuales previos a la cirugía tales como visión borrosa o una leve diplopía que desapareció al cabo de una hora aproximadamente después de que salieran de la cirugía. Ningún paciente presentó signos de convulsiones ni diarrea.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES QUE REQUIRIERON TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 8:

Requerimiento de transfusión sanguínea	Fa	Fr%
No	20	67%
Si	10	33%
Total	30	100%

Gráfica 8: Requerimiento de transfusión sanguínea de los pacientes.



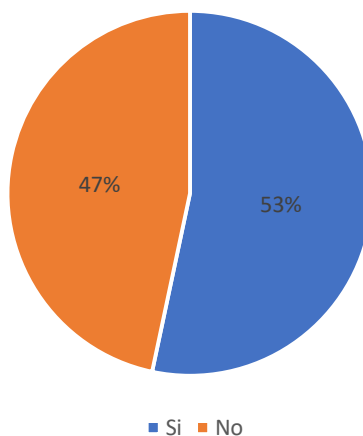
ANÁLISIS DE LA TABLA 8: En la tabla y gráfico anteriores se puede observar la cantidad y porcentaje de pacientes que, aunque fueron administradas las dosis correspondientes de ácido tranexámico, igualmente requirieron el uso de la terapia transfusional en el perioperatorio. El 67% de los pacientes no requirieron el uso de transfusiones sanguíneas, más el restante 33% si necesito dicha terapia.

DISTRIBUCIÓN DE LOS PACIENTES QUE REQUIRIERON ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS VASOACTIVOS DURANTE EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 9:

Requerimiento de fármacos vasoactivos	Fa	Fr%
Si	16	53%
No	14	47%
Total	30	100%

Gráfico 9: Distribución del requerimiento de fármacos vasoactivos para los pacientes.



ANÁLISIS DE TABLA 9: En la tabla y gráfica anteriores, se puede observar la poca diferencia entre la necesidad de usar o no, fármacos vasoactivos como tratamiento inmediato a las complicaciones hemodinámicas, aun habiendo utilizado el ácido tranexámico. El 53% de los pacientes si requirieron el uso de al menos efedrina para aumentar la presión arterial, y el restante 47% de los pacientes no tuvieron necesidad de ningún fármaco adicional para mantenerse hemodinámicamente estables.

DISTRIBUCIÓN DE LAS PRESIONES ARTERIALES PREOPERATORIAS, TRANSOPERATORIAS PROMEDIO Y POSOPERATORIAS DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DEL LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

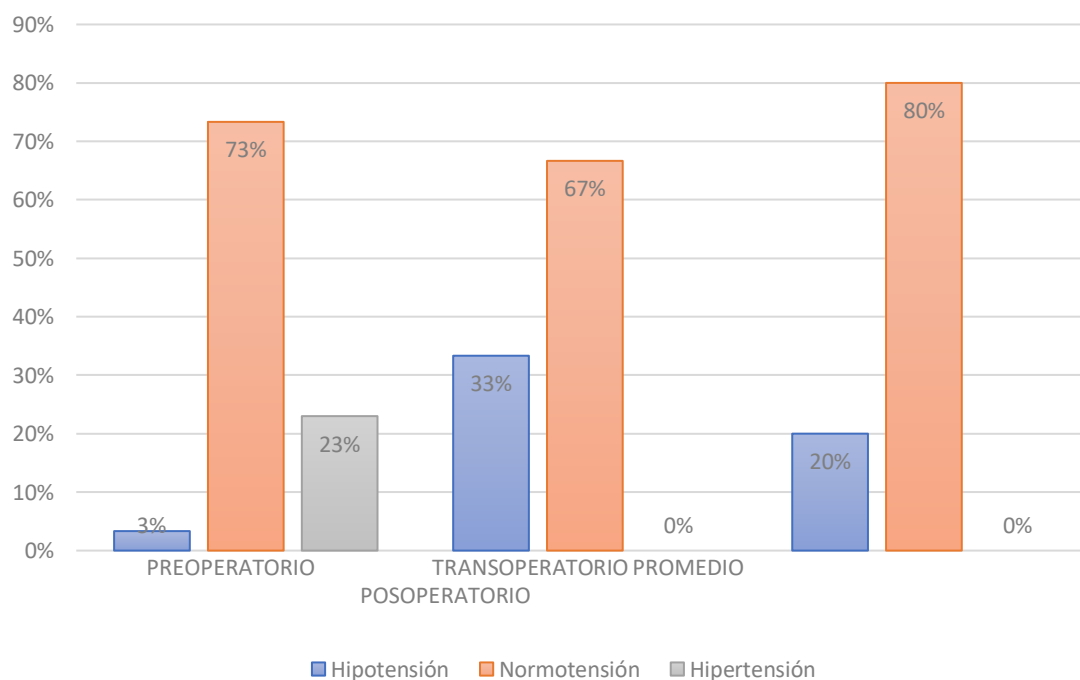
TABLA 10:

	Preoperatorio		Transoperatorio promedio		Posoperatoria	
Presión Arterial	Fa	Fr%	Fa	Fr%	Fa	Fr%
Hipotensión*	1	3%	10	33%	6	20%
Normotensión**	22	73%	20	67%	24	80%
Hipertensión***	7	23%	0	0%	0	0%
Total	30	100%	30	100%	30	100%

*Hipotension: Presión arterial $\leq 90/60$ mmHg; **Normotension: Presión arterial $> 90/60$ y $< 140/90$ mmHg;

*** Hipertension: Presión arterial $\geq 140/90$ mmHg

Gráfico 10: Distribución de las presión arterial preoperatoria, transoperatoria promedio y posoperatoria de los pacientes.



ANÁLISIS DE LA TABLA 10: En la tabla y gráfica anterior, se observan las variaciones de la presiones pre, trans y posoperatorias de los pacientes que entraron al estudio, los cuales se agruparon en tres clases: pacientes con hipotensión (Presión arterial $\leq 90/60$ mmHg.), normotensión (Presión arterial $> 90/60$ y $< 140/90$ mmHg) e hipertensión (Presión arterial $\geq 140/90$ mmHg.) reportando los siguientes datos:

En el preoperatorio: El 73% de los pacientes, entraron a sala de operaciones con una presión arterial entre los rangos normales, el 23% de los pacientes entraron a quirófano con datos de presión arterial alta, por encima de la media considerada normal. Un paciente, que representa el 3% obtuvo una presión arterial por debajo de la media.

En el transoperatorio promedio: Para este punto, se tomaron los diferentes datos de presión arterial que presentaron los pacientes durante el transoperatorio, para así tener una media del mismo. Durante este periodo, El 67% de los pacientes se mantuvo entre los rangos normales de presión arterial en el transoperatorio, un 33% de los pacientes presentaron hipotensión debido a la inestabilidad hemodinámica que conlleva la pérdida de sangre. y ninguno, con un 0%, presento hipertensión.

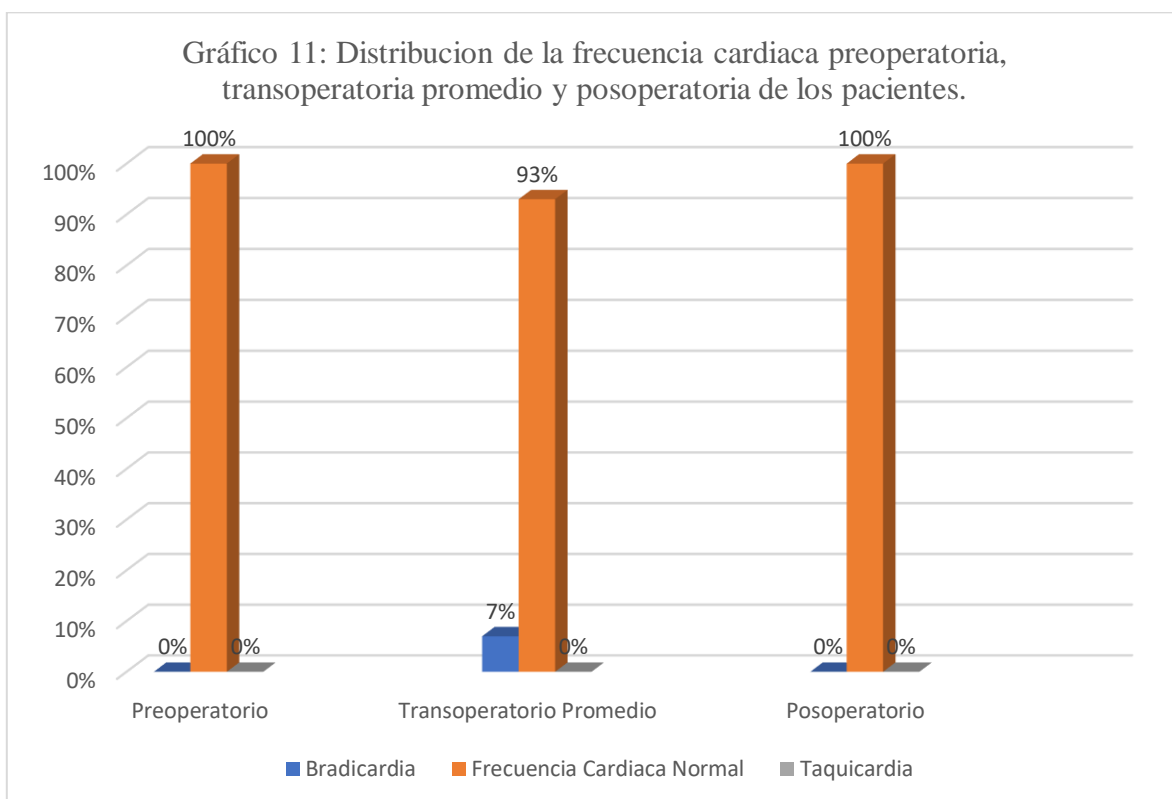
En el posoperatorio: El 80% obtuvo valores de presión arterial normales después de la cirugía. Un 20% de los pacientes llegaron hipotensos a la sala de recuperación, más aun así, estables hemodinámicamente y con hemoderivados pasando por la venoclisis y, con un 0% de los pacientes, se observó que nadie llegó hipertenso a la sala de recuperación.

DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA CARDÍACA PREOPERATORIA, TRANSOPERATORIA PROMEDIO Y POSOPERATORIA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 11:

	Preoperatorio		Transoperatorio promedio		Posoperatoria	
Frecuencia cardiaca*	fa	fr%	fa	fr%	Fa	Fr%
Bradicardia	0	0%	2	9%	0	0%
Frecuencia Cardiaca Normal	30	100%	28	91%	100	100%
Taquicardia	0	0%	0	0%	0	0%
Total	30	100%	30	100%	30	100%

*Frecuencia cardiaca normal: ≥ 60 lpm e ≤ 100 lpm; Bradicardia: < 60 lpm; Taquicardia: > 100 lpm.



ANALISIS TABLA 11: En la tabla y gráfica 11, se pueden observar los cambios en la frecuencia cardiaca preoperatorias, transoperatorias promedio y posoperatorias de los pacientes incluidos en el estudio, obteniendo los siguientes datos:

Con la frecuencia cardiaca preoperatoria: El 30% fue para aquellos con frecuencia de entre 89 a 95 lpm. Un 23% de los pacientes presento una frecuencia cardiaca de entre 82 a 88 lpm El 20% representa a aquellos con frecuencia cardiaca entre 75 a 81 lpm El 17% representa a aquellos con frecuencia cardiaca entre 68 a 74 lpm. El 7% presento frecuencia de entre 61 a 67 lpm. Un paciente, que representa el 3% presento una frecuencia cardiaca entre 54 a 60 lpm.

Con la frecuencia cardiaca transoperatoria promedio: Para este punto, se tomaron los diferentes datos de frecuencia cardiaca que presentaron los pacientes durante el transoperatorio, para así tener una media del mismo. El 40% de los pacientes presento frecuencia cardiaca de entre 61 a 67 lpm. El 37% de los pacientes presento una frecuencia de entre 68 a 74 lpm, El 10% de los pacientes presentaron una media de frecuencia cardiaca de entre 54 a 60 lpm El 7% tuvo frecuencias entre 75 a 81 lpm. El otro 7% presento frecuencias entre 82 a 88 lpm, y con un 0%, nadie obtuvo datos entre 89 a 95 lpm.

Con la frecuencia cardiaca posoperatoria: El 37% de los pacientes tuvieron frecuencias entre 68 a 74 lpm. El 33% de los pacientes tuvieron frecuencias entre 61 a 67 lpm. El 27% de los pacientes obtuvieron frecuencias entre 75 a 81. Un 3% de los pacientes presentaron frecuencias entre 89 a 95 lpm. No hubo pacientes con frecuencias entre 82 a 88 lpm, ni entre 54 a 60 lpm.

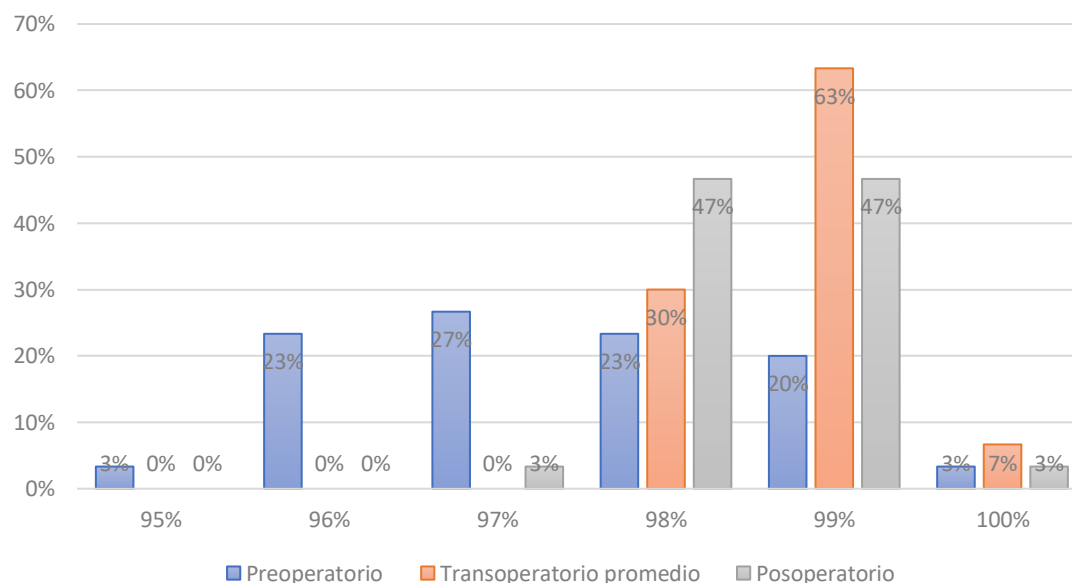
La mayoría de los pacientes de los presentó una disminución tanto en el transoperatorio y posoperatorio en comparación de los datos obtenidos previo a la cirugía. Esto debido a la disminución de la función hemodinámica causada por la pérdida sanguínea transoperatoria.

DISTRIBUCIÓN DE LA SATURACIÓN DE OXÍGENO A AIRE AMBIENTE EN EL PREOPERATORIO Y CON FIO₂ AL 32% POR CÁNULA NASAL EN EL TRANSOPERATORIO PROMEDIO Y POSOPERATORIO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 12:

	Preoperatorio		Transoperatorio promedio		Posoperatorio	
Saturación de oxígeno	Fa	Fr%	Fa	Fr%	Fa	Fr%
95%	1	3%	0	0%	0	0%
96%	7	23%	0	0%	0	0%
97%	8	27%	0	0%	1	3%
98%	7	23%	9	30%	14	47%
99%	6	20%	19	63%	14	47%
100%	1	3%	2	7%	1	3%
Total	30	100%	30	100%	30	100%

Gráfico 12: Distribución de la saturación de oxígeno preoperatorio, transoperatorio promedio y posoperatorio de los pacientes.



ANÁLISIS DE LA TABLA 12: En la tabla y gráfica anterior, se pueden observar los cambios en la saturación de oxígeno preoperatorias, transoperatorias promedio y posoperatorias de los pacientes incluidos en el estudio, obteniendo los siguientes datos:

Con la saturación de oxígeno preoperatoria. El 27% representa a aquellos con saturación de 97%. El 23% representa a aquellos con saturación de 96%. Un 23% de los pacientes presentó una saturación de 98%. El 20% fue para aquellos con saturación de 99% y los últimos 3% para un paciente con saturación de 100% y otro con saturación de 95% respectivamente.

Con la saturación de oxígeno transoperatoria promedio: Para este punto, se tomaron los diferentes datos de saturación de oxígeno que presentaron los pacientes durante el transoperatorio, para así tener una media del mismo. A la vez, se tiene en cuenta que se le fue administrado oxígeno por bigotera a 3 litros por minuto. El 63% representa a aquellos con saturación de 99%. El 30% presentó una saturación 98%. y el 7% representa a aquellos con saturación de 100%. No hubo pacientes con saturación transoperatoria de 95, 96 y 97%

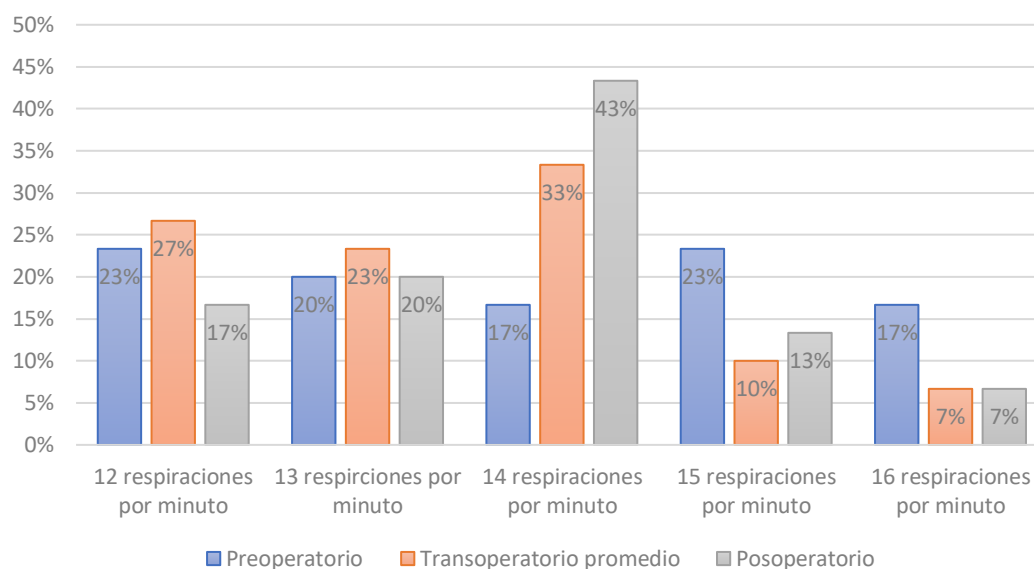
Con la saturación de oxígeno posoperatoria: Para este dato, se debe tener en cuenta que se les administró oxígeno por bigotera a 3 lts por minutos a los pacientes en sala de recuperación. El 47% representa a aquellos con saturación de 98%. El otro 47% representa a aquellos con saturación de 99%. Un paciente que representa el 3% obtuvo una saturación de oxígeno de 100%. Un paciente que representa el otro 3% presentó una saturación 97%. No hubo pacientes que presentaran saturaciones entre 95 y 96%.

DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA PREOPERATORIA, TRANSOPERATORIA Y POSOPERATORIA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 13:

	Preoperatorio		Transoperatorio promedio		Posoperatorio	
Frecuencia respiratoria	Fa	Fr%	Fa	Fr%	Fa	Fr%
12 respiraciones por minuto	7	23%	8	27%	5	17%
13 respiraciones por minuto	6	20%	7	23%	6	20%
14 respiraciones por minuto	5	17%	10	33%	13	43%
15 respiraciones por minuto	7	23%	3	10%	4	13%
16 respiraciones por minuto	5	17%	2	7%	2	7%
Total	30	100%	30	100%	30	100%

Tabla 13: Distribución de la frecuencia respiratoria preoperatoria, transoperatoria promedio y posoperatoria de los pacientes



ANALISIS DE LA TABLA 13: En la tabla y gráfica anterior, se pueden observar los cambios en la frecuencia respiratoria preoperatorias, transoperatorias promedio y posoperatorias de los pacientes incluidos en el estudio, obteniendo los siguientes datos:

Con la frecuencia respiratoria preoperatoria: El 23% de los pacientes presento una frecuencia respiratoria de 12 rpm. El otro 23% representa a aquellos con frecuencia respiratoria de 15 rpm. El 20% presento frecuencia de 13 rpm. El 17% representa a aquellos con frecuencia respiratoria de 14 rpm. Y el otro 17% para los pacientes con frecuencia de 16 rpm.

Con la frecuencia respiratoria transoperatoria promedio: Para este punto, se tomaron los diferentes datos de frecuencia respiratoria que presentaron los pacientes durante el transoperatorio, para así tener una media del mismo. El 33% de los pacientes presento una frecuencia de 14 rpm. El 27% de los pacientes presentaron una media de frecuencia respiratoria de 12 rpm. El 23% de los pacientes presento frecuencia respiratoria de 13 rpm. El 10% tuvo frecuencias de 15 rpm. El otro 7% presento frecuencias de 16 rpm.

Con la frecuencia respiratoria posoperatoria: El 43% de los pacientes obtuvieron frecuencias de 14 rpm. El 20% de los pacientes tuvieron frecuencias de 13 rpm. El 17% de los pacientes tuvieron frecuencias respiratorias de 12 rpm. El 13% representa a aquellos con frecuencia respiratoria de 15 rpm y un 7% a aquellos con 16 rpm.

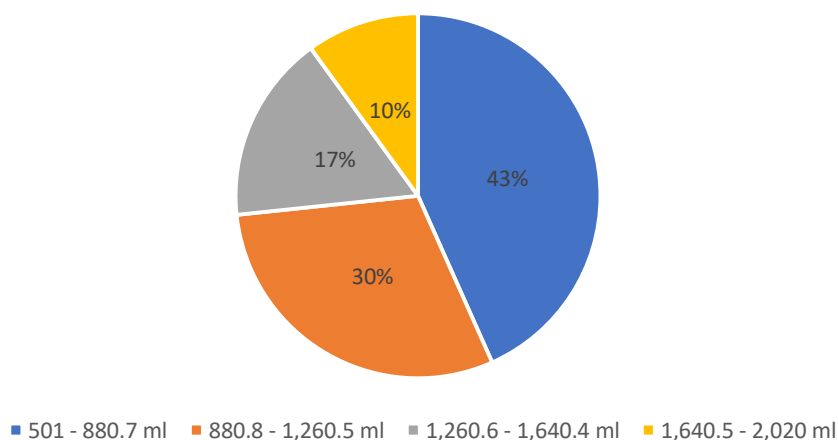
No hubo cambios significantes en la recolección de datos pre, trans y posoperatorios de la frecuencia respiratoria de cada paciente, ya que no se presentó ninguna complicación neumológica.

DISTRIBUCIÓN DEL CÁLCULO DE SANGRADO PERMISIBLE DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 14:

Sangrado permisible	Fa	Fr%
501 - 880.7 ml	13	43%
880.8 - 1,260.5 ml	9	30%
1,260.6 - 1,640.4 ml	5	17%
1,640.5 - 2,020 ml	3	10%
Total	30	100%

Gráfica 14: Distribución del sangrado permisible calculado de los pacientes.



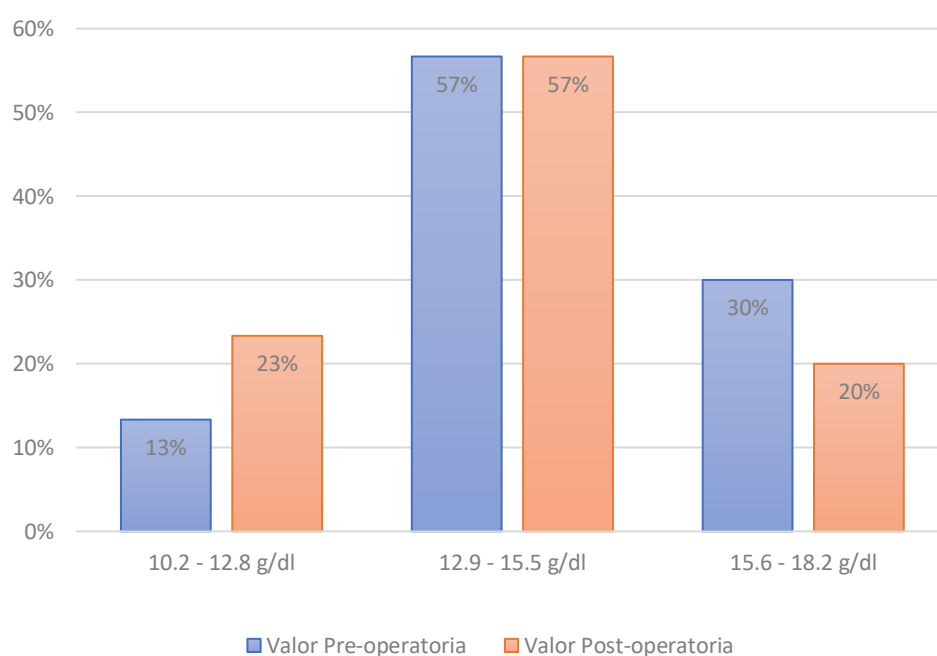
ANÁLISIS DE TABLA 14: En la tabla y gráfica anterior, se observan las diferentes variaciones en el valor de sangrado permisible calculado de cada paciente que entro al estudio. El cálculo se realizó utilizando la formula presentada en el marco teórico. En la distribución, se observa que el sangrado permisible del 43% de los pacientes fue de 501 a 880.7 ml, el 30% corresponde a aquellos con sangrado permisible entre 880.8 a 1,260.5 ml, un 17% representa a aquellos con sangrado permisible de entre 1,260.6 a 1,640.4 ml y la minoría del 10% representa a aquellos con un sangrado permisible de entre 1,640.5 a 2,020 ml.

DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS DE HEMOGLOBINA EN SANGRE PREOPERATORIA Y POSTOPERATORIA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 15.1:

Hemoglobina (g/dl)	Valor Preoperatorio		Valor Posoperatorio	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
10.2 - 12.8 g/dl	4	13%	7	23%
12.9 - 15.5 g/dl	17	57%	17	57%
15.6 - 18.2 g/dl	9	30%	6	20%
Total	30	100%	30	100%

Gráfico 15.1: Distribución de los valores de hemoglobina en sangre en el preoperatorio y posoperatorio de los pacientes.



ANÁLISIS DE LA TABLA 15.1: En los datos del cuadro y la gráfica anterior se observan los valores de hemoglobina en sangre pre y posoperatorios que presentaron los pacientes que entraron al estudio, dando como resultado los siguientes datos:

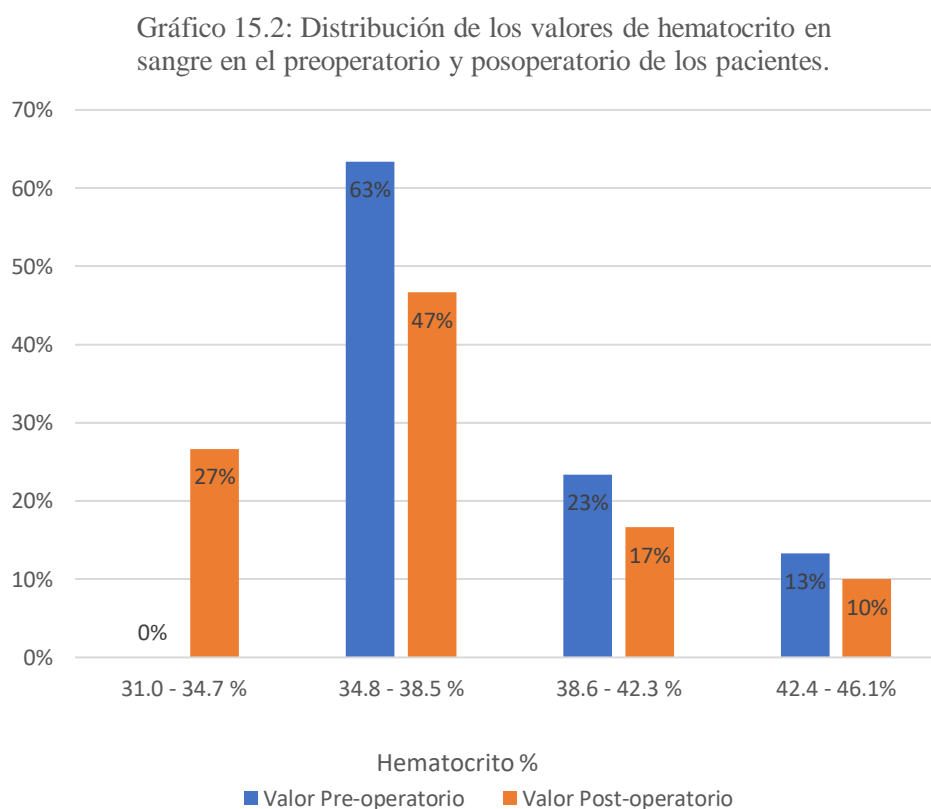
Valores preoperatorios de hemoglobina en sangre: Un 57% corresponde a aquellos con valores entre 12.9 a 15.5 g/dl. Un 30% perteneciente al grupo entre el rango de 15.6 a 18.2 g/dl. El último 12% corresponde a los pacientes con Hb preoperatoria entre los rangos de 10.2 a 12.8 g/dl.

Valores posoperatorios de hemoglobina en sangre: Un 57% se mantuvieron los valores en el rango entre 12.9 a 15.5 g/dl. Un 23% pertenece al grupo entre los rangos de 10.2 a 12.8 g/dl. y un 20% que corresponde al grupo entre el rango de 15.6 a 18.2 g/dl; Se puede evidenciar notoriamente que hubo leve incremento en el primer rango, en donde los pacientes tuvieron una disminución leve de su valor de Hb en comparación con sus valores preoperatorios, aunque en su mayoría hubo una estabilidad hemática

DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS DE HEMATÓCRITO EN SANGRE PREOPERATORIO Y POSOPERATORIO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANÉXAMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 15.2:

Hematócrito (%)	Valor Preoperatorio		Valor Posoperatorio	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
31.0 - 34.7 %	0	0%	8	27%
34.8 - 38.5 %	19	63%	14	47%
38.6 - 42.3 %	7	23%	5	17%
42.4 - 46.1%	4	13%	3	10%
Total	30	100%	30	100%



ANÁLISIS DE LA TABLA 15.2: La gráfica y el cuadro anterior se observan los valores de hematocrito en sangre que presentaron los pacientes que entraron al estudio en el pre y en el posoperatorio, dando como resultado los siguientes datos:

Valores preoperatorios de hematocrito en sangre: Un 63% presentaron valores entre 34.8% a 38.5%, un 23% representando el rango entre 38.6% a 42.3%. Un 10% obtuvieron valores entre el rango de 42.4% a 46.1% y ningún paciente presentó valores de hematocrito entre el rango de 31.0% a 34.7%.

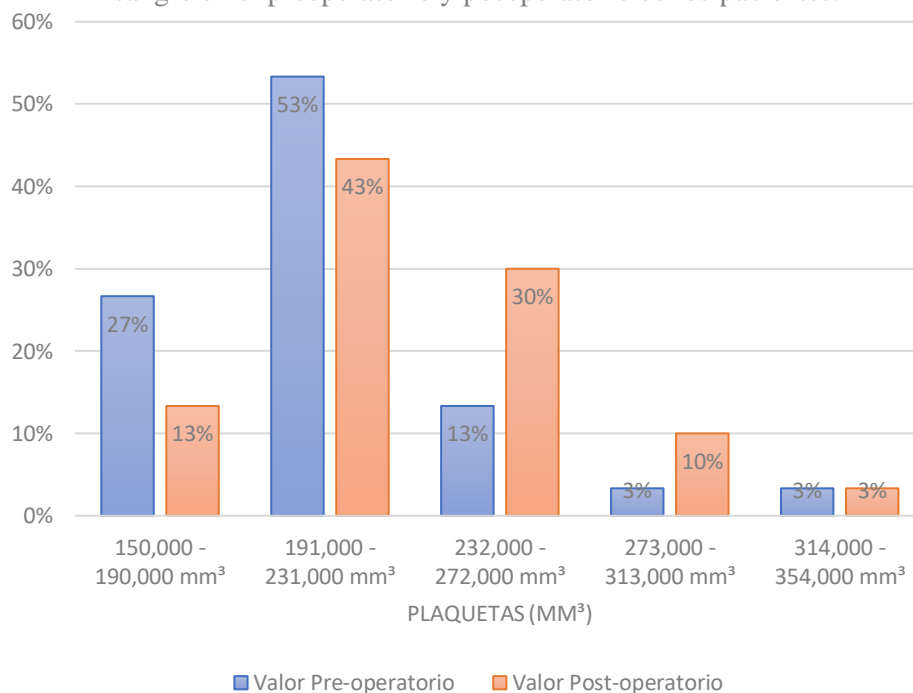
Valores posoperatorios de hematocrito en sangre: Un 47% los que presentaron entre el rango de 34.8% a 42.3%. Se puede observar que un 27% pertenece al grupo de rangos de 31.0% a 34.7%. Un 17% entre el rango de 38.6% a 42.3% y por último manteniéndose un 10% entre los valores del rango de 42.4% a 46.1%; Se evidencia significativamente el aumento del primer rango de los valores de hematocrito en comparación con los valores preoperatorios antes presentados y una leve disminución del segundo y tercer rango. Esto debido a la pérdida de sangre transoperatoria, aun habiendo hecho uso de la terapia transfusional.

DISTRIBUCIÓN DE LOS DATOS DE PLAQUETAS EN SANGRE PREOPERATORIO Y POSOPERATORIO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANÉXAMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 15.3:

Plaquetas (mm ³)	Valor Preoperatorio		Valor Posoperatorio	
	Fa	Fr%	Fa	Fr%
150,000 - 190,000 mm ³	8	27%	4	13%
191,000 - 231,000 mm ³	16	53%	13	43%
232,000 - 272,000 mm ³	4	13%	9	30%
273,000 - 313,000 mm ³	1	3%	3	10%
314,000 - 354,000 mm ³	1	3%	1	3%
Total	30	100%	30	100%

Gráfico 15.3: Distribución de los valores de plaquetas en sangre en el preoperatorio y posoperatorio de los pacientes.



ANALISIS DE LA TABLA 15.3: En los datos del gráfico y la tabla anterior se observan los valores de plaquetas en sangre que presentaron los pacientes que entraron al estudio en el pre y posoperatorio, dando como resultado los siguientes datos:

Valores preoperatorios de plaquetas en sangre: El 53% pertenece al rango entre 191,000 mm^3 a 231,000 mm^3 . Un 27% presentó valores del rango de 150,000 mm^3 a 190,000 mm^3 . Un 13% entre los valores de 232,000 mm^3 a 272,000 mm^3 . El 3% en el rango de 273,000 mm^3 a 313,000 mm^3 y por último un 3% entre los valores de 314,000 mm^3 a 354,000 mm^3 .

Valores posoperatorios de plaquetas en sangre: Un 43% pertenece al rango entre 191,000 mm^3 a 231,000 mm^3 . Un 30% entre los valores de 232,000 mm^3 a 272,000 mm^3 . Un 13% en el rango de 150,000 mm^3 a 190,000 mm^3 . El 10% en el rango de 273,000 mm^3 a 313,000 mm^3 y por último un 3% entre los valores de 314,000 mm^3 a 354,000 mm^3 . Se observa una leve disminución de los dos primeros rangos en donde los pacientes después de tener valores bajos en el preoperatorio, elevan sus cifras en el posoperatorio entre los valores del tercer y cuarto rango.

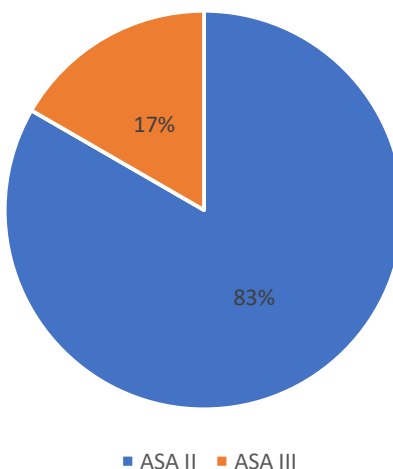
DISTRIBUCIÓN DE LA CLASIFICACION ASA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO, QUE FUERON INTERVENIDOS POR CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA.

TABLA 16:

Clasificación ASA*	Fa	Fr%
ASA II	25	83%
ASA III	5	17%
Total	30	100%

*ASA: Sistema de clasificación utilizada por la American Society of Anesthesiologists, para estimar el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente.

Gráfico 16: Clasificación ASA de los pacientes.



ANÁLISIS DE LA TABLA 16: En la tabla y gráfica número anterior se puede observar en nivel de riesgo anestésico de cada paciente, según la clasificación ASA de la Asociación Americana de Anestesiología. En donde un 83%, la mayoría de los pacientes que entraron al estudio fueron pacientes ASA II, lo que quiere decir que tenían una enfermedad adyacente controlada. Mientras un 17% de los pacientes evaluados fueron pacientes ASA III, lo que quiere decir que había una enfermedad de por medio que en este caso estaba descompensada pero que no era incapacitante.

CAPÍTULO VI

6.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con el método científico, todo proceso de investigación lleva como objetivo primordial la búsqueda de un conocimiento nuevo, que ayude a comprender ciertos fenómenos que se suscitan en los procesos cotidianos de la práctica anestésica; es por esta razón que el grupo investigador planteó las siguientes conclusiones en base al análisis cualitativo de las variables en estudio:

- Se concluye que tras la administración de Ácido Tranexámico se reportaron cambios significativos principalmente en la presión arterial, evidenciando hipotensión mediante la monitorización no invasiva.
- Frente a la evidencia recaudada, el Ácido Tranexámico ayudo a proporcionar una mayor estabilidad hemática en cuanto a valores de plaquetas, hemoglobina y hematocrito posoperatorios sin requerir el uso de terapia transfusional durante la cirugía.
- Por tanto con esta alternativa se generó una disminución en uso de recursos de hemoderivados y de fármacos vasoactivos, evitándole a los pacientes los riesgos que conllevan la terapia transfusional o efectos adversos indeseados.
- Se concluye que debido a la mayor estabilidad hemodinámica de los pacientes en el postoperatorio, se redujo la utilización de recursos humanos empleados para la vigilancia del paciente en sala de recuperación postquirúrgica.
- Finalmente el efecto adverso más frecuente que presentaron los pacientes del estudio, son las náuseas, seguido de los vómitos y mínimamente la aparición de trastornos visuales.

6.2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones presentadas anteriormente, el grupo investigador estableció las siguientes recomendaciones:

- Es necesario llevar el monitoreo estricto y detallado de los diferentes signos vitales como presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación parcial de oxígeno y frecuencia respiratoria, en el preoperatorio, principalmente en el transoperatorio luego de la administración de Ácido Tranexámico para poder evidenciar cualquier comportamiento en los cambios que puedan ocurrir y tener al alcance el stock de fármacos necesarios que puedan ayudar a contrarrestar las complicaciones hemodinámicas, tales como los fármacos vasoactivos; y finalmente no puede faltar la monitorización posoperatoria al pasar el paciente a sala de recuperación.
- Que es importante contar con los exámenes de laboratorio pre y posoperatorio, como lo son hemoglobina, hematocrito y plaquetas en sangre, con el fin de obtener datos objetivos sobre el estado hemático del paciente y poder decidir un adecuado manejo con los recursos necesarios para contrarrestar cualquier complicación que pueda surgir en el trans y posoperatorio.
- Hacer uso de Ácido Tranexámico, ya que se demostró una reducción de la necesidad del uso de hemoderivados, así como la disminución en los recursos humanos que se emplean en la vigilancia del paciente en sala de recuperación postquirúrgica.
- Al administrar el Ácido Tranexámico debe hacerse de manera lenta y adecuada, respetándose su dosis por kilogramo de peso, para evitar los efectos adversos observados con mayor frecuencia en los pacientes incluidos en el estudio y contar siempre con los recursos farmacológicos adecuados para contrarrestar sus posibles complicaciones.

GLOSARIO

Ácido aminocaproico: Es un inhibidor de la fibrinólisis que se utiliza para controlar la hemostasia cuando la fibrinólisis contribuye al sangrado.

Ácido gamma-carboxiglutamáico: También es conocido como Ácido Carboxiglutámico, este se puede encontrar en varios tejidos, particularmente en cuatro proteínas que participan en la coagulación de la sangre incluyendo la protrombina, la proteína renal, la proteína ósea y en la proteína presente en varias calcificaciones ectópicas.

Aneurisma: Dilatación anormal de las paredes de una arteria o una vena.

Antifibrinolítico: Tipo de fármaco que ayuda a coagular la sangre. Evita la descomposición de una proteína llamada fibrina, que es la proteína principal de un coagulo de sangre.

Diátesis: Condición del organismo que predispone a contraer una determinada enfermedad.

Embeber: Absorber un material sólido un líquido hasta saturarse de este.

Escindir: Separar o dividirse en dos o más partes de importancia similar.

Fibrina: Proteína fibrosa que resulta de la descomposición del fibrinógeno, cuando la sangre se extravasa y contribuye a la formación del coagulo sanguíneo.

Fibrinólisis: Consiste en la degradación de las redes de fibrina formadas en el proceso de coagulación sanguínea, evitando la formación de trombos.

Filtración glomerular: Es el volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares renales hacia el interior de la cápsula de Bowman para ser excretado en la orina.

Hemofilia: Enfermedad hereditaria que se caracteriza por un defecto de la coagulación de la sangre debido a la falta de uno de los factores que intervienen en ella y que se manifiesta por una persistencia de las hemorragias.

Hemorragia: Es la salida de sangre desde el aparato circulatorio, provocada por la rotura de vasos sanguíneos como venas, arterias o capilares. Es una lesión que desencadena una pérdida de gran volumen de sangre, dicha lesión puede ser de carácter interno o externo.

Lisis celular: es el proceso de ruptura de la membrana celular de células o bacterias que produce la salida del material intracelular, provocado por lisinas.

Plasmina: Es una proteasa de amplio espectro que destruye a la fibrina durante el mecanismo de la fibrinólisis.

Precalicroína: Proteína plasmática precursora de la calicroína.

Trombosis venosa profunda: Es un coágulo sanguíneo que se forma en una vena profunda en el cuerpo. Suele ocurrir en las piernas o los muslos.

BIBLIOGRAFÍA

Consultado

1. DEL CID, A., MÉNDEZ, R. Y SANDOVAL, F. Investigación: fundamentos y metodología. (2ª. ed.). México. Pearson. 2010.
2. MARIO TAMAYO Y TAMAYO. El proceso de la investigación científica. (4ª.ed.). México. D. F. Ed. LIMUSA 2003.
3. Medlineplus. Ácido tranexámico. [Internet], [acceso 11 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a612021-es.html> 2018

Citado

1. BARASH, PG. Anestesia Clínica. Anestesia epidural y raquídea. En: Bernards CM. 3a ed. México: McGraw-Hill; 1999. P. 759-82.
2. Centro Médico ABC. Programa de educación para la salud “Artroplastia de cadera”. [Internet], [citado 25 Julio 2018]. Disponible en: <https://www.abchospital.com/wpcontent/2014/12/Artoplastiadecadera.pdf>, 2014.
3. JAIME SÁNCHEZ SABANDO. Libro de cirugía 2ª Ed. Sociedad Ecuatoriana de Cirugía. Hemorragia, hemostasia y Cirugía. Ecuador, p. 513- 35. [Internet] 2018 [acceso 22 de septiembre de 2018]. Disponible en:

http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/1/hemorragia_hemostasia_y_cirugia.htm 2002

4. MIGUEL PAREDES ASPILCUETA. Manual de Hemoterapia 1ª Ed. Unidad de hemoterapia y banco de sangre. Lima, 2008. p. 16 – 36. [Internet] 2018 [Acceso 2 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/3178.pdf?fbclid=IwAR2IX90IYnQEOKu4>
5. J.M. MORALEDA JIMÉNEZ. Libro de pregrado de hematología. 4a Ed. Sociedad Española de Hematología y Hematoterapia. España, 2017. p. 559-78.
6. Ministerio de sanidad, política social e igualdad. Ficha técnica Ácido Tranexámico. Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. España. p. 1-8. [Internet]. 2018 [acceso 15 de julio de 2018]. Disponible en: https://www.aemps.gob.es/cima/pdfs/es/ft/53940/53940_ft.pdf
7. Revista española de cirugía ortopédica y traumatología. Ácido tranexámico en cirugía ortopédica. P.52-56 [Internet] 2018. [acceso 19 de junio de 2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/259169003_Acido_tranexamico_en_cirugia_ortopedica
8. RONALD. D. MILLER, Anestesiología clínica de Miller. 8ª Ed. “Anestesia espinal, epidural y caudal”. España 2015. P. 1467- 98.
9. RONALD. D. MILLER, Anestesiología clínica de Miller. 8ª Ed. “Anestésicos Locales”. España 2015. P 1653 – 61.

10. SANCHO RODRÍGUEZ VILLAR. Efedrina y Noradrenalina. Fármacos en urgencias, anestesia y críticos. 2º ed. México. Editorial médica mexicana; 2009 p 168-307.
11. Sescam. Protocolo de administración de ácido tranexámico en cirugía ortopédica y politraumatizados. [Internet]. 2013 [acceso 28 mayo de 2018]. Disponible en: https://www.serviciofarmaciamanhacentro.es/protocolo/otros/2013/protocolo_ac_traneamico_cir_dic_2013.pdf
12. TORRES-GÓMEZ A. MALLÉN-TREJO A. Acta Ortopédica Mexicana. Factores asociados a un sangrado mayor en reemplazo total de cadera [Internet] 2018. [Acceso 2 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2015/or155b.pdf>
13. TORTORA. D. La médula espinal y los nervios espinales. Principios de anatomía y fisiología. 11ª ed. México: Editorial médica panamericana; 2006. P 444-63.
14. Vademecum. Ácido tranexámico. Argentina [Internet] 2018. [acceso 11 de junio de 2018]. Disponible en: <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/a125.htm>

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CARRERA DE LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

OBJETIVO: EVALUAR LOS BENEFICIOS DE LAS PROPIEDADES ANTIFIBRINOLÍTICAS DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO POR VÍA INTRAVENOSA COMO TRATAMIENTO EN LA HEMORRAGIA TRANSOPERATORIA DE PACIENTES DE CIRUGÍA DE ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA ENTRE LAS EDADES DE 60 A 80 AÑOS ASA II Y III.

GRUPO INVESTIGADOR:

Br. Jonathan Wilmer Santos Colorado

Carné SC13060

Br. Karla Gabriela Zelaya Orellana

Carné ZO11001

ASESOR:

Lic. Carlos Humberto Estrada Vides

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2018

ANEXO 2
GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS GENERALES

EDAD:_____ SEXO:_____ PESO:_____ DX:_____

1. ¿Cuál es la dosis del Ácido Tranexámico que se le administra al paciente?

2. ¿A qué velocidad es administrado el Ácido Tranexámico?

3. ¿Se observó una disminución de la hemorragia transoperatoria previo a la administración del Ácido Tranexámico?

SI

☐

NO

☐

4. Efectos adversos presentados tras la administración del Ácido Tranexámico

Efecto adverso	Si	No
Diarrea		
Vómitos		
Náuseas		
Convulsiones		
Trastornos visuales		

5. ¿Hubo requerimiento de transfusión sanguínea durante el transoperatorio?

SI

☐

NO

☐

6. ¿Se requirió el uso de fármacos vasoactivos para el tratamiento de complicaciones hemodinámicas?

SI

☐

NO

☐

7. Valores de presión arterial en el preoperatorio, transoperatorio promedio y posoperatorio

Preoperatorio	
Transoperatorio promedio	
Postoperatorio	

8. Valores de frecuencia cardiaca en el preoperatorio, transoperatorio promedio y posoperatorio

Preoperatorio	
Transoperatorio promedio	
Postoperatorio	

9. Valores de saturación de oxígeno en el preoperatorio, transoperatorio promedio y posoperatorio

Preoperatorio	
Transoperatorio promedio	
Postoperatorio	

10. Valores de frecuencia respiratoria en el preoperatorio, transoperatorio promedio y posoperatorio

Preoperatorio	
Transoperatorio promedio	
Postoperatorio	

11. Sangrado permisible del paciente:

12. Valores preoperatorio y posoperatorio de los exámenes de laboratorio

Examen	Valor preoperatorio	Valor postoperatorio
Hemoglobina		
Hematocrito		
Plaquetas		

13. ¿En cuál clasificación se sitúa el paciente según el riesgo anestésico?

a. ASA II

b. ASA III

ANEXO 3

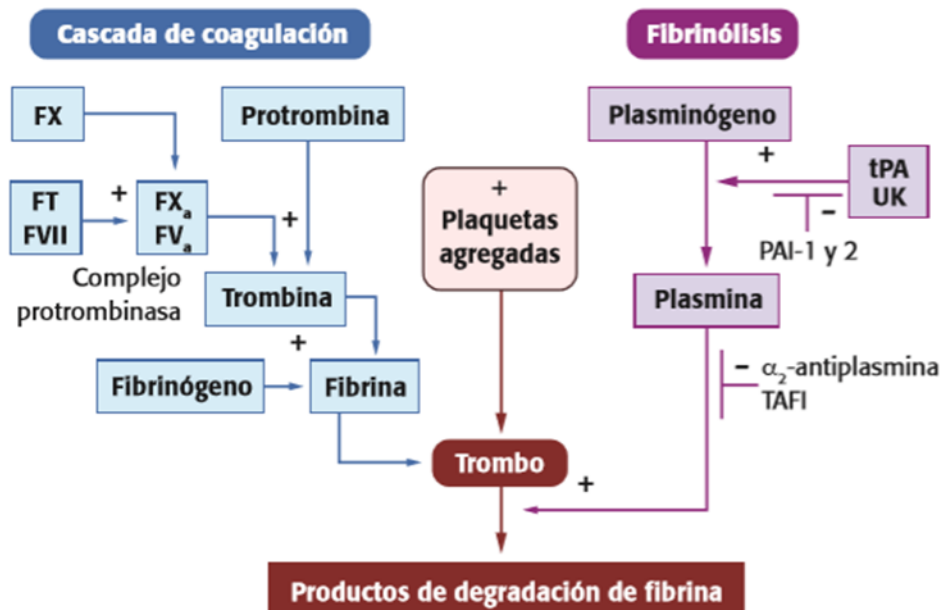
Cuadro de dosificación del ATX para paciente con problemas renales

Creatinina sérica		Dosis IV	Administración
μmol/l	mg/10 ml		
120 - 249	1,35 – 2,82	10 mg/kg de peso	Cada 12 horas
250 - 500	2,82 – 5,65	10 mg/kg de peso	Cada 24 horas
> 500	> 5,65	5 mg/kg de peso	Cada 24 horas

ANEXO 4

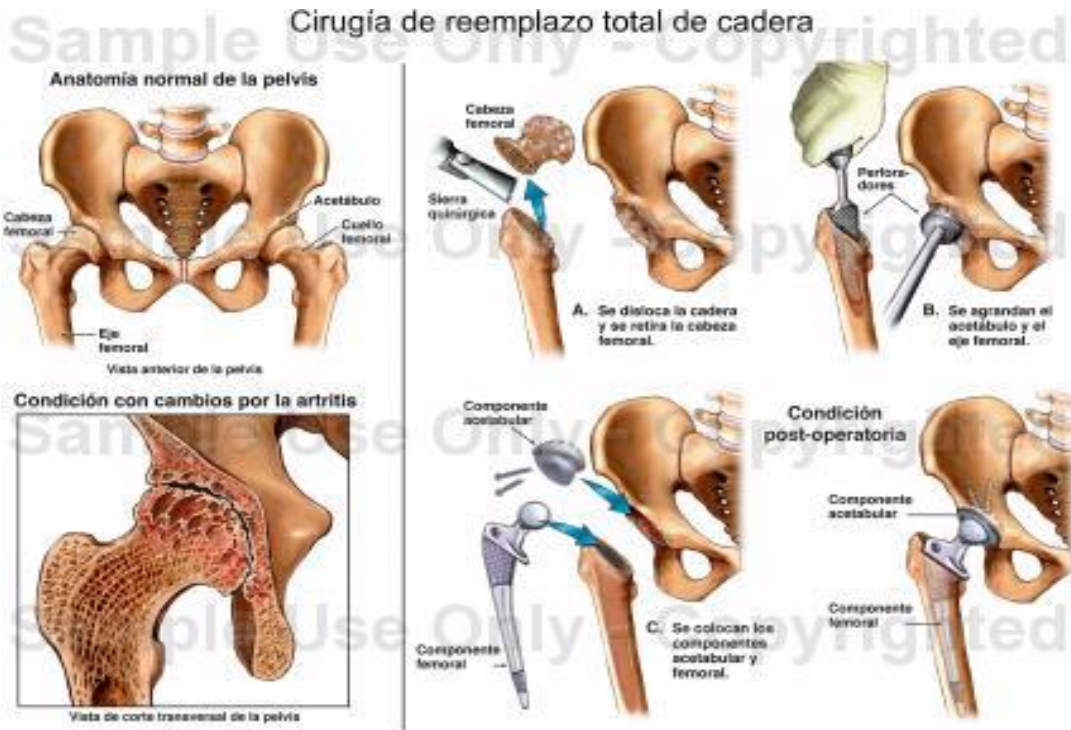
Cuadro de reacciones adversas provocadas por la administración del Ácido Tranexámico realizado por MedDRA.

MedDRA Clasificación por Órganos y Sistemas	Frecuencia	Reacciones adversas
Trastornos de la piel y del tejido subcutáneo	Poco frecuente	Dermatitis alérgica
Trastornos gastrointestinales	Frecuente	Diarrea Vómitos Náuseas
Trastornos del sistema nervioso	No conocida	Convulsiones, especialmente en caso de uso incorrecto (ver secciones 4.3 y 4.4)
Trastornos oculares	No conocida	Trastornos visuales, incluyendo alteración de la visión del color
Trastornos vasculares	No conocida	Malestar general con hipotensión, con o sin pérdida de conciencia (por lo general después de una inyección intravenosa demasiado rápida, excepcionalmente tras la administración oral). Embolismo arterial o venoso en cualquier lugar,
Trastornos del sistema inmunológico	No conocida	Reacciones de hipersensibilidad incluyendo anafilaxia



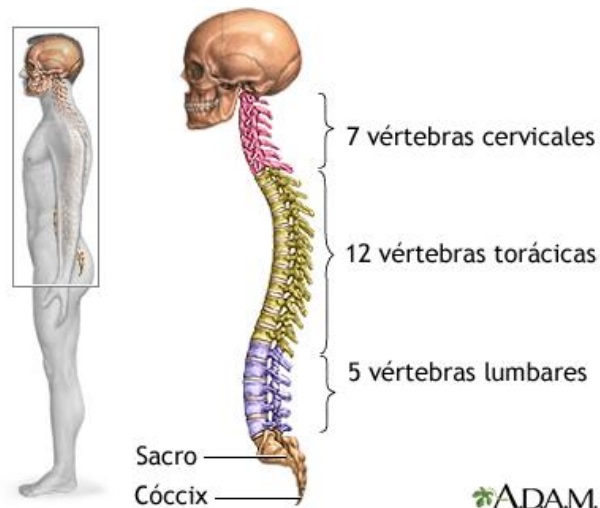
ANEXO 7

Proceso para la realización de Artroplastía total de cadera



ANEXO 8

Anatomía de la columna vertebral para la identificación del sitio de punción.



ANEXO 9

Clasificación de los nervios periféricos.

Tipo de fibra	Subtipo	Mielina	Diámetro (μm)	Velocidad de conducción (ms)	Localización	Función	Susceptibilidad al bloqueo con un anestésico local
A	α	+	6-22	30-120	Eferencias musculares	Motora	++
	β	+	6-22	30-120	Aferencias cutáneas y articulares	Tacto, propiocepción	++
	γ	+	3-6	15-35	Eferencias de los husos musculares	Tono muscular	++++
	δ	+	1-4	5-25	Nervios sensitivos aferentes	Dolor, frío, tacto	+++
B		+	< 3	3-15	Simpáticos preganglionares	Diversas funciones autónomas	++
C	sC	—	0,3-1,3	0,7-1,3	Simpáticos posganglionares	Diversas funciones autónomas	++
	dC	—	0,4-1,2	0,1-2	Nervios sensitivos aferentes	Diversas funciones autónomas Dolor, calor, tacto	+

Modificado de Bonica JJ: Principles and practice of obstetric anesthesia and analgesia. Philadelphia, 1967, FA Davis.

ANEXO 10

Proceso de administración de anestesia raquídea.

